



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática

Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

**Desarrollo e implementación de un sistema de
información web para automatizar la gestión del
Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y
Callao: caso Línea 1 AATE**

INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

AUTOR

Julio LIMACHI HUALI

ASESOR

Norberto Antonio OSORIO BELTRÁN

Lima, Perú

2018



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Limachi, J. (2018). *Desarrollo e implementación de un sistema de información web para automatizar la gestión del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao: caso Línea 1 AATE*. Informe de Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el título profesional de Ingeniero de Sistemas. Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Vicerrectorado de Investigación y Posgrado
Dirección General de Biblioteca y Publicaciones

Dirección del Sistema de Bibliotecas y Biblioteca Central

"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"



Hoja de metadatos complementarios

Código ORCID del autor (dato opcional):

Código ORCID del asesor: **0000-0001-5921-1118**

DNI del autor: **42660014**

Grupo de investigación: **Ninguno**

Institución que financia parcial o totalmente la investigación: **Autofinanciado**

Ubicación geográfica donde se desarrolló la investigación. Debe incluir localidades y/o coordenadas geográficas:

Calle José Galvez 550, Miraflores 15074 - Lima Perú

Latitud: -12.1210684

Longitud: -77.0350587

Año o rango de años que la investigación abarcó: **2018**



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

Acta de Sustentación del
Trabajo de Suficiencia Profesional

Siendo las 17:10 horas del día 05 de diciembre del año 2018, se reunieron los docentes designados como Miembros de Jurado del Trabajo de Suficiencia Profesional, presidido por el Ing. Vivanco Muñoz Percy Elías (Presidente), Lic. Espinoza Robles Armando David (Miembro) y el Ing. Osorio Beltran Norberto Antonio (Miembro Asesor) para la sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional Intitulado: **"DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA AUTOMATIZAR LA GESTIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE TRANSPORTE MASIVO DE LIMA Y CALLAO: CASO LÍNEA 1 AATE"**, por el Bachiller: **Limachi Huali, Julio**; para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas.


Acto seguido de la exposición del Trabajo de Suficiencia Profesional, el Presidente invitó al Bachiller a dar las respuestas a las preguntas establecida por los miembros del Jurado.

El Bachiller en el curso de sus intervenciones demostró pleno dominio del tema, al responder con acierto y fluidez a las observaciones y preguntas formuladas por los señores miembros del Jurado.

Finalmente habiéndose efectuado la calificación correspondiente por los miembros del Jurado, el Bachiller obtuvo la nota de 17 (En letras) DIECISIETE.


A continuación el presidente de jurados el Ing. Vivanco Muñoz Percy Elías, declara al Bachiller Ingeniero de Sistemas.

Siendo las 17:40 horas, se levantó la sesión.



Presidente

Ing. Vivanco Muñoz Percy Elías



Miembro

Lic. Espinoza Robles Armando David



Miembro Asesor

Ing. Osorio Beltran Norberto Antonio

FICHA CATALOGRÁFICA

DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA AUTOMATIZAR LA GESTIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE TRANSPORTE MASIVO DE LIMA Y CALLAO: CASO LÍNEA 1 AATE

AUTOR: LIMACHI HUALI, JULIO

ASESOR: OSORIO BELTRÁN, NORBERTO ANTONIO

LIMA-PERÚ, 2018

Título Profesional: Ingeniero de Sistemas

Área/programa/línea de Investigación:

Ingenierías / Tecnología de Información y comunicación / Ingeniería de Software

Pregrado: Universidad Nacional Mayor De San Marcos – Facultad De Ingeniería De
Sistemas e Informática – Escuela Profesional De Ingeniería De Sistemas.

Formato 28x20cm. Páginas: xii, 151.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a mis padres, por haberme dado la vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre Felicita, por ser el modelo de superación que me ayudó a encarar las adversidades y a lograr mis metas sin perder nunca la dignidad ni los buenos principios, algo que conservaré para toda mi vida. A mi padre Julio, agradecerle por los buenos consejos y haberme acompañado en los momentos difíciles.

A mis hermanos, Gudelia, Cindy y Ramsés que siempre han estado junto a mí, brindándome su apoyo y compañía y por quienes siempre trataré de ser una buena persona.

Para mi esposa Diana y Almendra, mi hija, que coincidentemente con su nacimiento empezó mi experiencia laboral en Tecnologías de la Información. Mi pequeña, que es de quien sigo en sus ojos esa luz infinita.

También para mi Abuelo Julio Limachi Vargas, que ya no me acompaña físicamente, pero por quien aún guardo un gran cariño y aprecio. Una persona derecha como pocas, a quien siempre estaré agradecido.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, me gustaría agradecer al profesor OSORIO BELTRÁN, Norberto Antonio, por compartir su experiencia laboral y académica, la cual me ayudó a elaborar este informe.

En segundo lugar, me gustaría agradecer a la empresa Contasis Corp. y a la Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao (AATE), por haber confiado en mí para la implantación de este proyecto.

Por último, me gustaría agradecer a todos los trabajadores de la oficina de operaciones de la Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao (AATE), por su apoyo incondicional en las diversas actividades realizadas en sus oficinas.

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS FACULTAD DE
INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMATICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Desarrollo e Implementación de un Sistema de Información Web para
Automatizar la Gestión del Sistema Eléctrico Transporte Masivo de Lima y Callao:
Caso Línea 1 AATE**

Autor : Limachi Huali, Julio

Asesor: Osorio Beltrán Norberto Antonio

Título : Informe de Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas.

Fecha : Diciembre del 2018

RESUMEN

El presente informe de experiencia profesional corresponde al análisis, diseño e implementación de un sistema de información en plataforma web. El objetivo principal es la implementación de un software que optimice y sirva de soporte a las operaciones administrativas de la Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao (AATE). El desarrollo del proyecto consistió en el desarrollo e implementación de una plataforma web basada en una arquitectura MVC en n capas y utilizando la tecnología ASP.NET, HTML5, JavaScript, SQL Server 2008 R2.

En el transcurso de la lectura, se procederá a explicar los detalles del desarrollo y los beneficios obtenidos a partir de la implementación del proyecto.

Palabras claves: Sistema de gestión administrativa, patrón MVC, sistema eléctrico de transporte, Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico, Windows Server, SQL Server, software de gestión administrativa.

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS FACULTAD DE
INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMATICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Development and Implementation of a Web Information System to Automate the
Management of the Massive Transportation Electric System of Lima and Callao:
line 1 AATE case**

Author: Limachi Huali, Julio

Advisor: Osorio Beltrán Norberto Antonio

Title: Professional Sufficiency Work Report to opt for the Professional Title of Systems Engineer.

Date: December 2018

ABSTRACT

This report on professional experience corresponds to the analysis, design and implementation of an information system on a web platform. The main objective is the implementation of software that optimizes and supports the administrative operations of the Autonomous Authority of the Massive Transport Electric System of Lima and Callao (AATE). The development of the project consisted in the development and implementation of a web platform based on a MVC architecture in n layers and using ASP.NET technology, HTML5, JavaScript, SQL Server 2008 R2.

In the course of the reading, the details of the development and the benefits obtained from the implementation of the project will be explained.

Key Words: Administrative management system, MVC pattern, electric transport system, Autonomous Electric Train Authority, Windows Server, SQL Server, administrative management software.

ÍNDICE

CARATULA EXTERNA O PASTA	i
EN BLANCO	ii
CARATULA INTERNA	iii
FICHA CATALOGRAFICA	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
ÍNDICE O CONTENIDO	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xii
INTRODUCCIÓN	1
 CAPITULO I	 3
TRAYECTORIA PROFESIONAL	
CAPÍTULO II CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA	6
2.1. EMPRESA CONSULTORA - ACTIVIDAD QUE REALIZA	6
2.2. VISIÓN	7
2.3. MISIÓN	7
2.4. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA DONDE SE REALIZÓ EL SERVICIO	8
2.5. ÁREA, CARGO Y FUNCIONES DESEMPEÑADAS	9
2.6. EXPERIENCIA PROFESIONAL REALIZADA EN LA ORGANIZACIÓN	9
CAPÍTULO III ACTIVIDADES DESARROLLADAS	11
3.1. ANTECEDENTES	11
3.2. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	11
3.2.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	11
3.2.2. PROBLEMA GENERAL	12
3.2.3. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	12
3.3. SOLUCIÓN	13
3.3.1. OBJETIVOS	13
3.3.2. ALCANCE	14
3.3.3. ETAPAS Y METODOLOGÍA	16
3.3.4. FUNDAMENTOS UTILIZADOS	25
3.3.5. ARQUITECTURA APLICADA AL PROYECTO	27
3.3.6. NOTACIÓN UTILIZADA PARA IDENTIFICAR LOS COMPONENTES DEL PROYECTO.	33
3.3.7. IMPLEMENTACIÓN DEL ENTORNO DE PRODUCCIÓN	35
3.4. EVALUACIÓN ECONÓMICA	45
3.5. BENEFICIOS	46

3.5.1. REDUCCIÓN DE COSTOS	46
3.5.2. MEJORAS EN EL SERVICIO	46
CAPÍTULO IV REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA	47
4.1. RESPONSABILIDADES Y ACTIVIDADES PRINCIPALES	47
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	50
5.1. CONCLUSIONES	50
5.2. RECOMENDACIONES	51
5.3. FUENTES DE INFORMACIÓN	51
5.4. GLOSARIO	52
5.5. ANEXOS	56
ANEXO 1. DOCUMENTO DE ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO DE NEGOCIO	57
ANEXO 2. LISTA DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.....	70
ANEXO 3. DOCUMENTO DE ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO DEL SISTEMA...	81
ANEXO 5. ESTÁNDAR DE NOTACIÓN DE PROGRAMACIÓN	134
ANEXO 6. ESTÁNDAR INTERFAZ GRÁFICA DE USUARIO	136
ANEXO 7. ESTÁNDAR TRANSACT-SQL.	139
ANEXO 8. RESOLUCIÓN PARA LA CONVOCATORIA DE PROVEEDORES DE SOFTWARE.....	149

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama de la Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico	8
Figura 2. Oficina y Unidad donde se desarrolló el sistema de gestión administrativa.	15
Figura 3. Ubicación de la Entidad a quién se le prestó el servicio.....	15
Figura 4. Disciplinas y fases de la metodología Rup.....	16
Figura 5. Diagrama de Patrón MVC.....	26
Figura 6. Colaboración de los componentes aplicado en el proyecto.	27
Figura 7. Estructura de la aplicación en proyectos por capa.....	31
Figura 8. Clases desarrolladas para el proyecto, para el controlador	32
Figura 9. Carpetas de las vistas incluidas en el proyecto.	32
Figura 10. Aplicación de la notación Upper Camel en el proyecto.	34
Figura 11. Estructura de la plantilla AdminLTE	35
Figura 12. Panel de control para acceder a “Windows Features”	36
Figura 13. Opciones seleccionadas para la instalación del IIS	36
Figura 14. Opciones para la instalación de las herramientas del IIS.....	37
Figura 15. Ventana de aviso para proceso de instalación del IIS.....	37
Figura 16. Vista principal del IIS	38
Figura 17. Búsqueda del administrador de Internet Information Services.	38
Figura 18. Interfaz principal del administrador del IIS	39
Figura 19. Ventana de Configuración para agregar un compilado.	40
Figura 20. Ventana de Configuración para agregar un compilado con los parámetros ingresados.	40
Figura 21. Panel de aplicaciones, mostrando el proyecto agregado	40
Figura 22. Visualización de la página web desde el administrador del IIS	41
Figura 23. Formulario de Login del sistema de gestión.....	41
Figura 24. Formulario del mantenimiento de líneas.	42
Figura 25. Formulario de la Carga de Archivo Mensual	42
Figura 26. Formulario de mantenimiento de Ubicaciones.	43
Figura 27. Ventana emergente de la carga de archivos.....	43
Figura 28. Ventana emergente de la carga de archivos.....	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.Experiencia laboral.....	3
Tabla 2 .Formación académica	4
Tabla 3. Otros cursos y conocimientos adicionales.	4
Tabla 4. Cursos y capacitaciones.....	5
Tabla 5. Fase de Inicio.	21
Tabla 6. Fase de Elaboración.....	22
Tabla 7. Fase de Construcción.....	23
Tabla 8. Fase de Transición	24
Tabla 9. Resumen costos de proyecto.	45

INTRODUCCIÓN

Actualmente el Plan Operativo Institucional del Ministerio de Transporte se constituye como el instrumento de gestión de corto plazo para el mantenimiento de la Línea Uno del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao (AATE). Se observó en su momento que los procesos de la entidad no brindaban una información precisa y oportuna sobre las operaciones, mantenimiento de estaciones, funcionalidad de vehículos y transacciones diarias.

Una de las funciones críticas del proceso de operaciones es el cálculo de las transacciones de recaudación de pasajes, recarga de tarjetas y venta de tarjetas diarias que se realizan durante el día. Las operaciones mencionadas se efectúan manualmente, procesando hojas de Excel y archivos de textos. Debido a la gran cantidad de transacciones se efectúa la revisión por cortes, lo cual conlleva a la contratación de personal adicional encargado de procesar estos archivos. Esto trae como consecuencia gastos operativos considerables para un día de operación.

Adicionalmente, se ha detectado que no se administra la información de manera centralizada para realizar las consultas del usuario administrativo. Esto evidencia un retraso y una escasa fuente de información que apoye la toma de decisiones, tanto operativas como estratégicas para la entidad.

A causa de estas irregularidades en la entrega de la información, se recibieron continuas manifestaciones de malestar por parte de las áreas usuarias. Por lo tanto, en su momento, se concluyó que la gestión de operaciones en el Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao no se realizaba de forma efectiva ni de acuerdo con las tecnologías actuales.

Se planteó como solución a la problemática planteada desarrollar un sistema de información web basado en tecnología, para apoyar en la gestión administrativa de operaciones y mantenimiento del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao.

El presente informe de experiencia profesional, describe el detalle de todo el desarrollo del Sistema de Gestión administrativa para Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao (AATE), basándose en la documentación elaborada por el Analista funcional que se apoyó en la Metodología RUP para la documentación del proyecto de software para la Institución AATE.

En cuanto a la organización de este informe, éste se divide en 4 capítulos, los que se detallarán en diversos puntos, y que tratan sobre la experiencia profesional que desarrollé en el momento de la implementación del proyecto y que se centró específicamente en el desarrollo del sistema.

En el Capítulo I se especifican cronológicamente roles y funciones en el sector privado y público, actividades, aprendizaje empírico y formal. También se precisa la experiencia significativa.

En el capítulo II se detalla la misión, visión de la Entidad donde se desarrolló la experiencia profesional.

El Capítulo III se detallará el proyecto en el que participé, especificando los problemas encontrados, solución y propuesta siguiendo las buenas prácticas y los estándares recomendados

El Capítulo IV se detallará al aporte profesional que se brindó, los inconvenientes que se presentaron y los problemas que se resolvieron como parte de la experiencia adquirida en este proyecto.

En el Capítulo V se detallan las observaciones, conclusiones sobre el desarrollo del proyecto y recomendaciones de mejora a desarrollar en el futuro.

CAPÍTULO I

TRAYECTORIA PROFESIONAL

Bachiller de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Soy una persona responsable y disciplinada, con una alta capacidad analítica y con participación en diversos proyectos de análisis y desarrollo de software.

Mi trayectoria profesional se detalla a continuación en el siguiente resumen profesional:

Tabla 1.Experiencia laboral.

EXPERIENCIA PROFESIONAL		
Contasis Corp. Cargo: Analista Programador Actividades realizadas: <ul style="list-style-type: none">- Análisis de requerimientos- Desarrollo de Sistema.- Implementación de pruebas.- Manuales de Usuario.- Programación Web en Asp.Net MVC C#.- SQL Server 2012,2008 r2.- JavaScript y Librería JQuery.- Reportes librería AmCharts.- Procedimientos almacenados con dato JSON.	02/03/2018 Actualidad	-
PRONABEC Cargo: Analista Programador Actividades realizadas: <ul style="list-style-type: none">- Análisis de requerimientos de los Usuarios.- Desarrollo de sistema SISEG.- Desarrollo de sistema de Postulación Becas Especiales.- Desarrollo y mantenimiento del sistema del seguimiento al egresado.- Programación Web en Asp.Net MVC C#.- SQL Server 2012.	02/02/2017 01/03/2018	-

- JavaScript y Librería JQuery.	
MEDLAB Cargo: Analista Programador Actividades realizadas: <ul style="list-style-type: none"> - Análisis de requerimientos de los Usuarios. - Desarrollo de sistema SIGLAB, módulo de facturación y crédito. - Programación en .Net y C#. - Elaboración de sentencias SQL Server, Procedure, Transaction. - Herramientas Visual Studio 2005, 2010 y SQL Server. - Elaboración de reportes en Crystal Reports. - Proyecto de Facturación electrónica. - Web Service C# (WCF). 	10/03/2016 - 01/02/2017

Tabla 2 .Formación académica.

FORMACIÓN ACADÉMICA	
EDUCACIÓN SUPERIOR: GRADOS ACADÉMICOS	
Grado Académico de Bachiller en Ingeniería de Sistemas Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas Facultad en Ingeniería de Sistemas e Informática Universidad Nacional Mayor de San Marcos	Mayo 2016

Tabla 3. Otros cursos y conocimientos adicionales.

OTROS CONOCIMIENTOS	
<ul style="list-style-type: none"> - Lenguaje de programación: C#, Java, VB.NET, ASP.NET - HTML5, PHP Framework Laravel, CSS, Javascript. - Administración de base de datos: Oracle, MySQL, SQL Server. - PL/SQL MySQL y Oracle. - IReport, Jasper y Crystal Reports. - Java Web Servlet JSF, JSP, Framework Prime Faces, Play Framework Java. 	

<ul style="list-style-type: none"> - Maven, Hibernate, JPA. - Proceso Unificado de Rational, Rational Rose, UML Designer. - Programación en Arduino y sensores. 	
--	--

Tabla 4. Cursos y capacitaciones.

CURSOS Y CAPACITACIONES	
CIBERTEC Curso: Java 8.0 Web Avanced	07/11/2016
CEUPS Universidad Nacional Mayor de San Marcos Curso: Java Web Spring framework.	27/02/2016
SISTEMAS UNI Universidad Nacional De Ingeniería Curso: Ms. SQL Server 2014 Implementación.	22/08/2017
NEW HORIZONS Curso: Fundamentals de Itil	11/10/2017
NEW HORIZONS Curso: Developing ASP.NET MVC 5 WEB Applications	17/11/2017
NEW HORIZONS Curso: Developing Windows Azure and Web Services	25/12/2017
NEW HORIZONS Capacitación: Guía PMBOK 6° edition	15/05/2017

CAPÍTULO II

CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA

El Contexto en el que se realizó la experiencia se basa en un servicio de consultoría y desarrollo de software de parte de la empresa Contasis, mediante un contrato de servicio, realiza el desarrollo de software a la entidad que es la Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao (AATE), lo que implica visitar las instalaciones de la entidad a fin de elaborar la lista de requerimientos y validar las funcionalidades del sistema realizado con los usuarios expertos.

2.1 EMPRESA CONSULTORA - ACTIVIDAD QUE REALIZA

La empresa Contasis Corp. es una organización que brinda soluciones tecnológicas integrales que generan valor a los procesos de negocios y mejora en la productividad empresarial. Actualmente cuenta con la Certificación CMMI Nivel 3 para la fábrica de software.

DATOS DE LA EMPRESA

Razón Social: CONTASIS CORP

Domicilio Legal: Calle 20 #192. Urb. Corpac San Isidro

Teléfono: (01) 202-6795 - 981428779

RUC: 20508997567

Principales Clientes:

- HIDROGAS
- UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
- CAPECO
- ESSALUD
- ANTARES
- LABORATORIO DELFARMA
- AATE

Principales Proveedores:

- RED HAT (PARTNER)
- HP
- SQL SERVER

2.2 VISIÓN

“Al 2020 ser reconocida a nivel nacional y latinoamericano como la Organización que brinda soluciones tecnológicas integrales a todo Nivel empresarial, innovando constantemente nuestros productos y Servicios”.

2.3 MISIÓN

“Desarrollar soluciones tecnológicas empresariales que generen valor a los procesos de negocios de nuestros clientes, mediante la innovación de nuestros servicios con personal altamente calificado y comprometidos con el bienestar de la sociedad”.

2.4 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA DONDE SE REALIZÓ EL SERVICIO

La empresa Contasis, mediante un contrato de servicio, realiza el desarrollo de software para la entidad Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao (AATE), lo que implica visitar las instalaciones de la entidad, con el fin de elaborar la lista de requerimientos y validar las funcionalidades del sistema realizado con

los usuarios expertos.

Referencias

Términos de Referencias TDR (Adjudicación Simplificada N.º 014-2017 - AATE).
(Anexo 1)

Organigrama

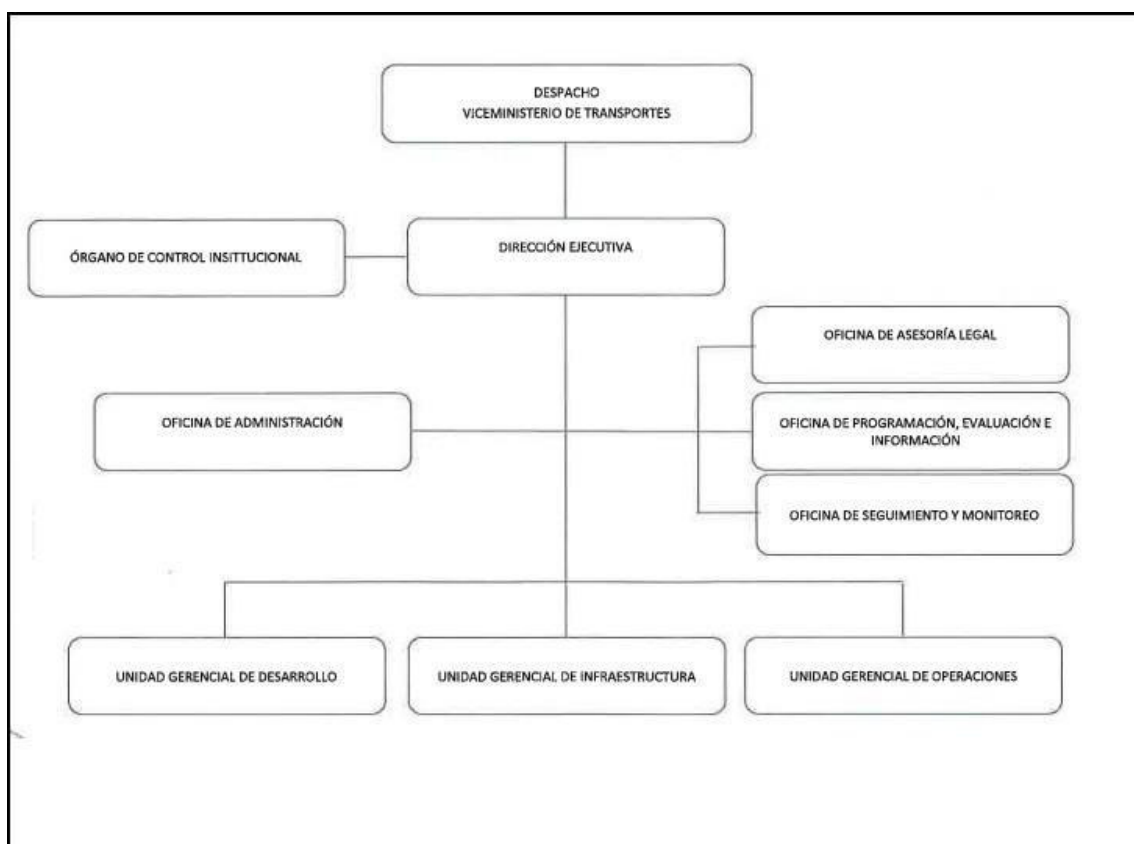


Figura 1. Organigrama de la Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico.

Fuente: <https://www.aate.gob.pe/>

Se muestra el Organigrama de la entidad La Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao (AATE).

“La Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao (AATE), Proyecto Especial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, adscrito al Viceministerio de Transportes, es el encargado de las actividades de proyección, planificación, ejecución y administración de la Infraestructura Ferroviaria correspondiente a la Red Básica del Metro de Lima.”(<https://www.aate.gob.pe>, 2018).

Visión

“Ser reconocida como la entidad técnica que lidera la consolidación del Sistema del Metro de Lima, integrado a otros sistemas de transporte público, garantizando un servicio de calidad, con sostenibilidad y responsabilidad social, que contribuye a mejorar la calidad de vida de la población.” (<https://www.aate.gob.pe>, 2018).

Misión

“Consolidar el Metro de Lima, promoviendo la articulación y participación de los actores involucrados en el desarrollo de sistemas de transporte público, para optimizar la movilidad de la población de Lima y Callao de manera sostenible.” (<https://www.aate.gob.pe>, 2018).

Objetivos Estratégicos

- **Objetivo 1:** Promover la consolidación del Metro de Lima.
 - **Objetivo 2:** Contribuir al óptimo funcionamiento del Metro de Lima.
 - **Objetivo 3:** Promover el fortalecimiento institucional de la AATE.
- (<https://www.aate.gob.pe>, 2018).

2.5 ÁREA, CARGO Y FUNCIONES DESEMPEÑADAS

El autor de este Informe de Experiencia Profesional se desempeñó como Analista Programador en el área de fábrica de software. Esta área constituyó el equipo que desarrolló del sistema de información.

2.6 EXPERIENCIA PROFESIONAL REALIZADA EN LA ORGANIZACIÓN

Funciones realizadas:

El desarrollo de la aplicación está enfocado en cumplir unas características de usabilidad de software que permitan un fácil acceso y uso del sistema por parte de los usuarios, para lo cual se desempeñaron las siguientes funciones:

- Desarrollo de las tablas, vistas y procedimientos almacenados.
- Diseño y elaboración del modelo de base de datos, creación de tablas, variables, vistas y procedimientos almacenados.
- Diseñar la arquitectura y herramientas para el desarrollo del Sistema de información.
- Detalle de los módulos de configuración, mantenimiento y operaciones que tendrá el sistema.
- Desarrollar los casos de uso del sistema.

CAPÍTULO III

ACTIVIDADES DESARROLLADAS

3.1 ANTECEDENTES

“Las ciudades de Lima y Callao presentan altos niveles de congestión de las vías disponibles para el transporte público lo que implica pérdida de horas hombre, altos niveles de contaminación, inseguridad vial, entre otros. Este contexto requiere de la implementación de un sistema de transporte masivo que contribuya a mejorar sustancialmente la movilidad urbana.

El 24.12.10 se emitió el Decreto Supremo N°059-2010-MTC, mediante el cual se aprobó la Red Básica del Metro de Lima, conformada sobre la base de cinco (05) líneas: “ (<https://www.aate.gob.pe>, 2018).

- **Línea 1:** Avenida Separadora Industrial, Avenida Pachacutec, Avenida Tomás Marsano, Avenida Aviación, Avenida Grau, Jirón Locumba, Avenida 9 de Octubre, Avenida Próceres de la Independencia, Avenida Fernando Wiese.
- **Línea 2:** Avenida Guardia Chalaca, Avenida Venezuela, Avenida Arica, Avenida 9 de Diciembre, Avenida Paseo de la República, Avenida 28 de Julio, Avenida Nicolás Ayllón, Avenida Víctor Raúl Haya de la Torre (Carretera Central).
- **Línea 3:** Avenida Alfredo Benavides, Avenida Larco, Avenida Arequipa, Avenida Garcilaso de la Vega, Avenida Tacna, Avenida Pizarro, Avenida Túpac Amaru, Avenida Rosa de América, Avenida Universitaria.
- **Línea 4:** Avenida Elmer Faucett, Avenida La Marina, Avenida Sánchez Carrión, Avenida Salaverry, Avenida Canevaro, Avenida José Pardo de Zela, Avenida Canadá, Avenida Circunvalación, Avenida Javier Prado.
- **Línea 5:** Avenida Huaylas, Avenida Paseo de la República, Avenida República de Panamá, Avenida Miguel Grau.

Posteriormente, el 10.08.13, mediante Decreto Supremo N°009-2013-MTC, se modificó el Decreto Supremo N°059-2010-MTC, incorporando a la Red Básica del Metro de Lima, la Línea 6:

- **Línea 6:** Av. Túpac Amaru, Avenida Los Alisos, Avenida Universitaria, Avenida Bertolotto, Avenida Pérez Aranibar (Ex Avenida del Ejército), Avenida Angamos y Avenida Primavera”.

Figura 2: Líneas consideradas en la planificación del Sistema.

La Entidad AATE, determinó que dada la situación de la administración de la información era necesario contar con un sistema de información que procese y gestione la data generada.

3.2 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

3.2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El 11 de abril de 2011 se firma el Contrato de Concesión denominado “Concurso de Proyectos Integrales para la Concesión del Proyecto Especial Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao”, denominada como Línea 1.

La gestión administrativa de la entidad AATE se divide en Operaciones y mantenimientos.

Se ha observado que la gestión administrativa que se viene realizando no brinda una información precisa sobre las transacciones, control documentario de los mantenimientos e inspecciones, lo que genera costos adicionales en pagos a personal y demora en el procesamiento de la información en hojas de cálculo y txt.

A causa de estas irregularidades, las oficinas de Operaciones y Mantenimiento reciben continuas manifestaciones de malestar por parte de los usuarios administrativos.

Por lo tanto, se concluye que la gestión administrativa en AATE no se realiza de forma efectiva y no está de acuerdo con las tecnologías actuales.

3.2.2 PROBLEMA GENERAL

La información que se requiere no está disponible para todos los usuarios. Es necesario que los usuarios interesados conozcan en tiempo real, cualquier anomalía que merme las actividades de las operaciones de la entidad.

No poder conocer la trazabilidad de las transacciones y reportes de falla del sistema trae como consecuencia no poder tomar una decisión oportuna y, además, al no contar con un sistema de información se dificulta el análisis de la información generada por la entidad.

3.2.3 PROBLEMAS ESPECÍFICOS

La dificultad para los usuarios de integrar la información de las diferentes oficinas, que al no estar centralizada genera inconvenientes para ser procesada.

Dificultad en el proceso de la información (archivos 200 Mb) para la generación de reportes requeridos por dirección. Demora en la elaboración de los informes de recaudación mensual y trimestral.

La Entidad no cuenta con una herramienta tecnológica que le permita acortar los tiempos de entrega de la información solicitada.

3.3 SOLUCIÓN

Desarrollar e implementar de un sistema de información web para automatizar la gestión del sistema eléctrico de transporte masivo de Lima y Callao: Caso línea 1 AATE

3.3.1 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un sistema de información web para apoyar la gestión administrativa de la Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao (AATE) que permita la disponibilidad de la información en tiempo real.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Facilitar la integración de la información de las diferentes oficinas, centralizando la información en un solo repositorio.

Optimizar el procesamiento de la información, para generación de los reportes requeridos por la Dirección ejecutiva.

Reducir en el tiempo de elaboración de los informes de recaudación mensual y trimestral, las transacciones demoran en promedio 1 a 2 días.

Validar usando el caso de estudio: Línea 1 AATE.

3.3.2 ALCANCE

ALCANCE FUNCIONAL

El alcance para el presente proyecto cubre las funcionales principales de carga y proceso de información correspondientes a los procesos de mantenimiento y operaciones de la Entidad.

ALCANCE ORGANIZACIONAL

- La Oficina Administración es el órgano de administración interna encargado de administrar los recursos humanos, financieros y materiales de la Institución.
- La Unidad Gerencial de Operaciones es donde se implantará el sistema de información.
- La alta Dirección.

Unidad Donde Se Desarrolló El Sistema

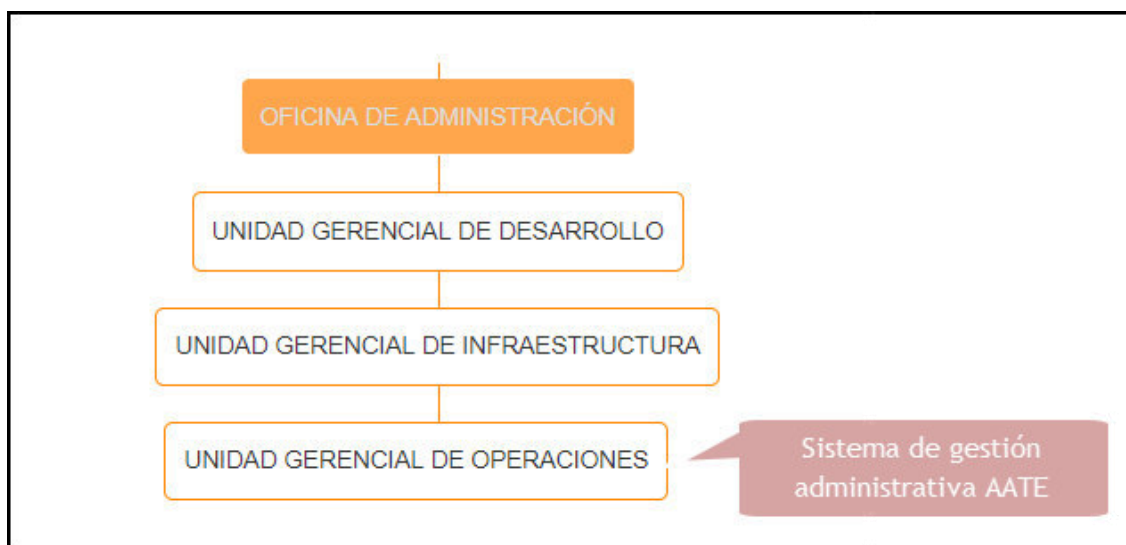


Figura 3. Oficina y Unidad donde se desarrolló el sistema de gestión administrativa.

ALCANCE GEOGRÁFICO

Oficina Principal

Dirección: Calle José Gálvez 550 – Miraflores

Central Telefónica: 224-2444

Email: contacto@ate.gob.pe

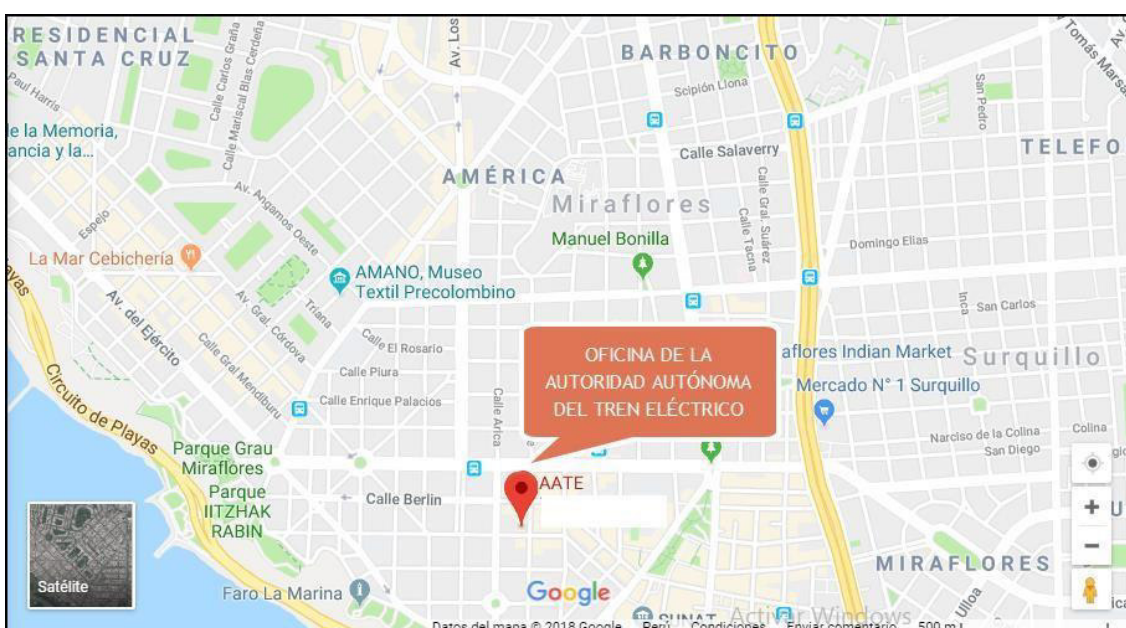


Figura 4. Ubicación de la Entidad a quién se le prestó el servicio.

3.3.3 ETAPAS Y METODOLOGÍA

Marco Conceptual de la Metodología RUP

Las siglas RUP significan en el idioma inglés Rational Unified Process (Proceso Unificado de Rational). Es un producto del proceso de ingeniería de software que proporciona un enfoque disciplinado para asignar tareas y responsabilidades dentro de un proceso del desarrollo.

El Proceso Unificado, por ejemplo, clasifica las actividades de Ingeniería de Software en nueve disciplinas, de las cuales cinco están directamente relacionadas con el producto de software y tres con el control y la gestión, es decir, para apoyar las actividades de desarrollo.

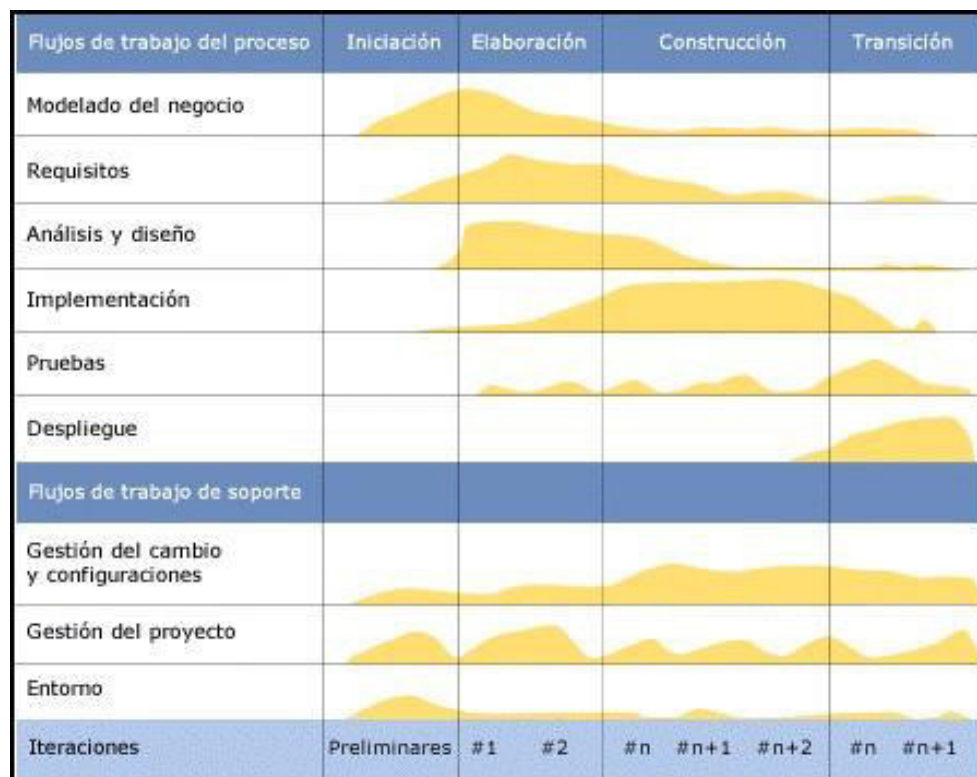


Figura 5. Disciplinas y fases de la metodología Rup.

Fuente: Desarrollo de Software: Requisitos, estimaciones y análisis 2, Daniel Ramos Cardozo

- **Proceso Centrado en la Arquitectura:**

Define la Arquitectura de un sistema, y una arquitectura ejecutable construida como un prototipo evolutivo.

Modelado del Negocio

Esta disciplina tiene como objetivos comprender los procesos de negocio, la estructura y la dinámica de la organización, sus problemas actuales e identificar posibles mejoras.

Requerimientos

En esta sección se realiza la recolección de la información perteneciente al proceso de negocio del proyecto, como entregable se obtiene una lista de requerimientos que servirá como lineamientos generales que se deben cumplir para considerar que el sistema cumple con el objetivo de estimación y costos declarados inicialmente.

Análisis y Diseño

Para realizar análisis se requiere un paso previo que es el levantamiento de la información, en donde se entrevista a los usuarios de la organización para conocer las actividades que realizan dentro de la organización, luego se elabora una lista de requerimientos que se plasma en casos de uso de sistema.

Implementación

Esta disciplina tiene como objetivos implementar las clases de diseño como componentes.

Pruebas

Esta disciplina tiene como objetivo revisar la calidad del producto, el orden de las pruebas es el siguiente:

Pruebas unitarias

Pruebas de integración

Pruebas de funcionamiento del sistema.

Despliegue

Luego del desarrollo, implementación y pruebas se procede a realizar el proceso de despliegue de la aplicación, para lograr el objetivo se recomienda contar con los ambientes de desarrollo, calidad y producción.

Aplicación de la Metodología RUP al Proyecto

Para la aplicación de la Metodología RUP al proyecto que corresponde a este informe el analista funcional utilizó la estructura que se muestra a continuación, en la que se detalla los artefactos generados en cada una de sus fases.

La participación en el proyecto de mi persona si bien es cierto se centró principalmente en la codificación del Sistema informático hubo la interacción en los siguientes puntos encerrados en el recuadro.

- **Inicio**
 - Documento Visión
 - Diagramas de caso de uso
 - Especificación de Requisitos
- **Elaboración**
 - Documento Arquitectura que trabaja con las siguientes vistas:

- Diagrama de clases
- Modelo E-R
- Vista de Implementación
- Diagrama de Secuencia
- Diagrama de Colaboración
- Vista Conceptual
- Modelo de dominio
- Vista física

- **Construcción**

- **Desarrollo de software según los casos de uso.**
- **Pruebas de regresión, según la modificación realizada.**

- **Transición**

- **Pruebas finales de aceptación**
- **Puesta en producción**
- **Estabilización**

La secuencia y detalle de actividades realizadas para asegurar la consecución de objetivos propuestos para el proyecto utilizando la metodología RUP.

Fases definidas por el analista funcional y el Jefe del proyecto para el desarrollo del proyecto.

Tabla 5. Fase de Inicio.

Fase	Tareas	Entregables	Técnica empleada
Inicio	Proceso de Gestión de Proyecto.	Validación de información de los procesos.	- Entrevistas con las personas que están involucradas en los procesos
		Caso de uso del Negocio.	Uso de Herramienta para el seguimiento del proyecto. En nuestro caso, se selecciona el JIRA, que nos permite crear historias de usuario e incidencias, planifica Sprint y distribuye tareas entre el equipo de desarrollo de software.
		Especificación de Requisitos.	

Tabla 6. Fase de Elaboración.

Fase	Tareas	Entregables	Técnica empleada
Elaboración	En la fase de elaboración se seleccionan los casos de uso que permiten definir la arquitectura base del sistema y se desarrollarán en esta fase, se realiza la especificación de los casos de uso seleccionados.	Diagramas de caso de uso del sistema. Documento de Arquitectura. Prototipo de interface de usuario.	Se definió la arquitectura del sistema y el entorno tecnológico que dará soporte a las especificaciones de los componentes de la aplicación.
	Elaboración de Diagramas	Diagramas de Diseño de Clases. Diagrama de Clases de Análisis. Diagrama de Colaboración.	Se puso en práctica lo establecido en los procedimientos. El propósito de crear interfaces de usuario es para probar el diseño de las interfaces, incluyendo la usabilidad que estas pueden tener antes de que se comience con el desarrollo del software.

Tabla 7. Fase de Construcción.

Fase	Tareas	Entregables	Técnica empleada
Construcción	Desarrollo de arquitectura de proyecto.	Scripts de la base de datos.	Se definió estándar de programación para lograr un entendimiento en el código entregado.
	Diseño y elaboración de modelo de base de datos.	Código fuente de Arquitectura del proyecto.	Se definió las herramientas de desarrollo de acuerdo a los lineamientos del cliente.
	Revisión de requerimientos pendientes.	Actualización de Documento de casos de Uso.	Se definió el entorno de desarrollo y pruebas, repositorio del código fuente (git Bitbucket).
	Desarrollo de Backend de proyecto.	Código fuente de Backend de proyecto.	Se definieron patrones de diseño para la programación para lograr un mayor desacoplamiento del código del sistema y obtener mayor facilidad en el mantenimiento futuro de código fuente.
	Desarrollo de Frontend de proyecto	Código fuente de Frontend de proyecto	Se aplicó la programación en pares.

Tabla 8. Fase de Transición.

Fase	Tareas	Entregables	Técnica empleada
Transición	Pruebas Unitarias del software.	Documento de plan de pruebas.	Se definió versión del IIS.
	Pruebas de Integración del sistema.		Se instalaron compilados .NET requeridos para el despliegue del proyecto.
	Configuración de Entorno de Pruebas.	Configuración de IIS ambiente de pruebas.	Se habilitó SSL en IIS, primero se obtuvo un certificado que se utiliza para cifrar y descifrar la información que se transfiere a través de la red.
	Configuración de Entorno de Producción.	Configuración de IIS ambiente de Producción.	
	Puesta en producción	Backup de base de datos.	Se restauró el Backup de la base de datos.
		Código compilado desplegado en servidor de IIS.	Se realizó la creación, ejecución y personalización de las pruebas unitarias utilizando el marco de prueba de unidad de Microsoft para código administrado y Visual Studio Test Explorer.

3.3.4 FUNDAMENTOS UTILIZADOS

EL PATRÓN MVC

Para el proyecto desarrollado se utiliza el patrón de arquitectura MVC, que divide la aplicación en tres partes diferenciadas: el Modelo, la Vista y el Controlador, utilizando el principio de la separación de conceptos.

La aplicación logra una estructura desacoplada de forma que divide la estructura del proyecto en 3 módulos independientes que facilita el desarrollo y la división de las tareas para los desarrolladores.

- Facilita la evolución por separado de ambos aspectos
- Incrementa reutilización y flexibilidad

MVC EN APLICACIONES WEB

Vista:

Para el proyecto realizado la capa de presentación consta de archivos con la extensión cshtml, archivos compuestos por lenguaje de etiquetas html y código C# con la sintaxis razor para la renderización de los objetos.

Adicionalmente la interfaz de usuario se compone por archivo css y archivos javascript, para la funcionalidad de parte del cliente.

Controlador:

La capa del controlador gestiona las peticiones de los usuarios, es responsable del procesamiento de acuerdo a las peticiones (request) de los usuarios, construyendo un modelo apropiado, y pasándolo a la vista correcta para su visualización para nuestro

proyecto la vista está representada por archivos con extensión cshtml.

Modelo:

El modelo se refiere a las clases mapeadas en la aplicación, estas clases guardan relación con las tablas de la base de datos, para este proceso se utiliza un ORM para facilitar la tarea de comunicación y manipulación de la base de datos.

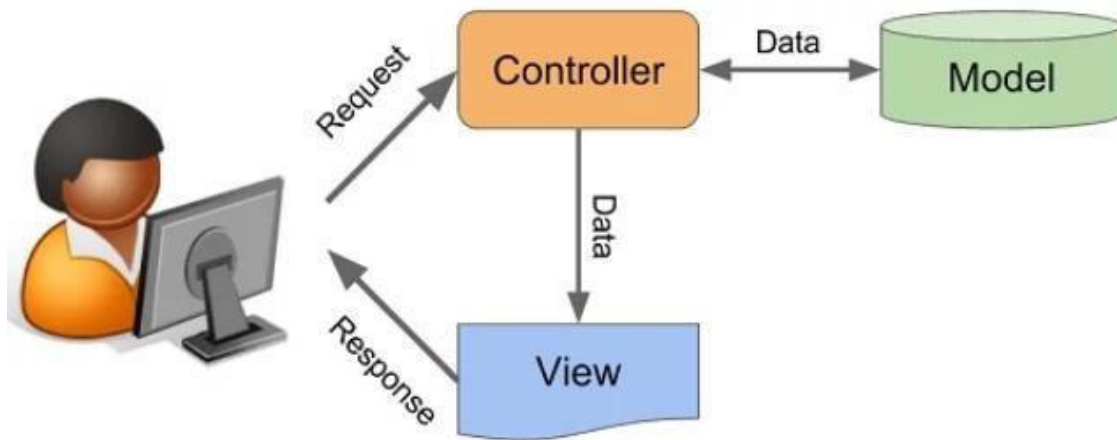


Figura 6. Diagrama de Patrón MVC.

Fuente: Elaboración Propia.

3.3.5 ARQUITECTURA APLICADA EN EL PROYECTO

Arquitectura de N-Capas con Visual Studio ASP.NET y SQL Server

La arquitectura basada en capas logra el desacoplamiento de la aplicación, permite el escalamiento de la aplicación en un futuro, para el caso que se requiera utilizar el backend del proyecto para dar soporte a diferentes clientes.

La estructura del proyecto por carpetas permite la carga perezosa para la llamada de las clases c#. Ver Figura N° 6.

La información almacenada en una base de datos junto con las reglas de negocio que transforman esa información (teniendo en cuenta las acciones de los usuarios).

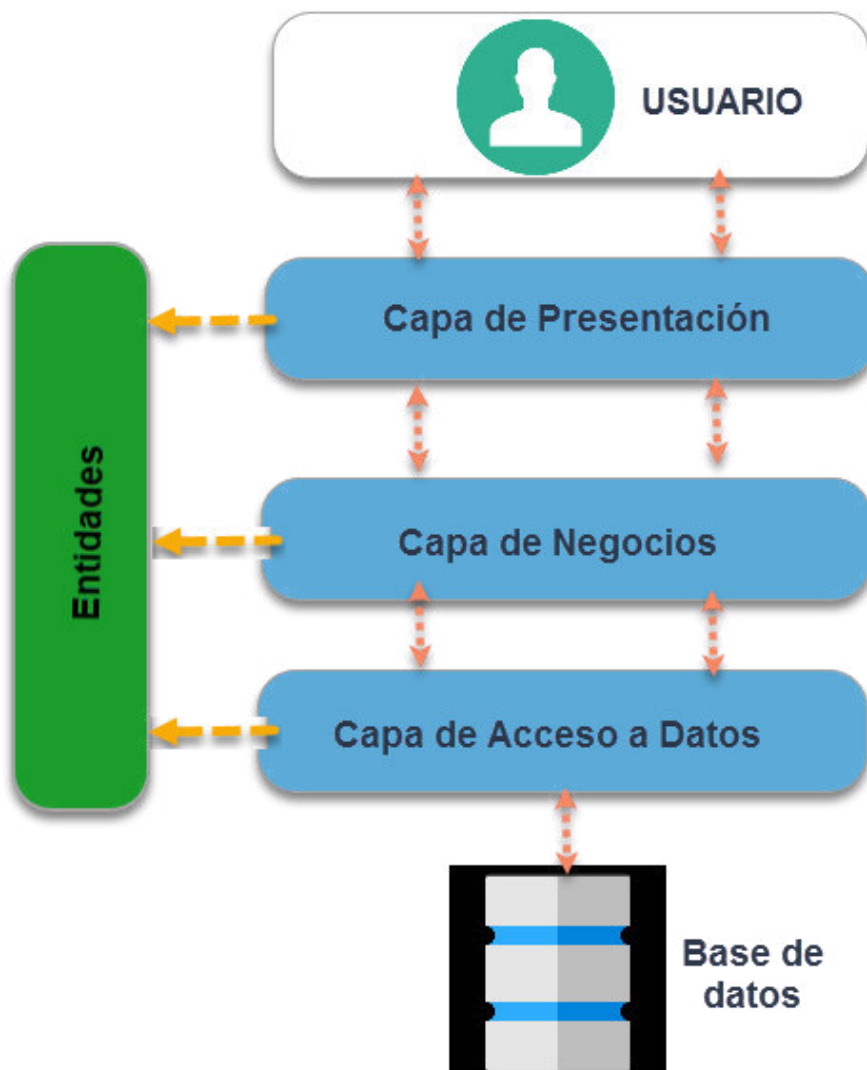


Figura 7. Colaboración de los componentes aplicado en el proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

En el proyecto se utilizó el patrón MVC y una distribución de 5 capas para desarrollar la estructura básica de la arquitectura y en la que se divide la aplicación en 4 proyectos y por responsabilidad (o capa) ver la Figura N° 7.

A continuación, se menciona las capas utilizadas en el proyecto:

- **Capa de acceso a datos**

Una capa de acceso a datos o DAL (del inglés data access layer) en las aplicaciones informáticas, son creadas mediante servicios que son llamados desde la capa de negocios, estos servicios contienen el código que realiza consultas y también pueden contener la ejecución de procedimientos almacenados.

- **Capa de negocios**

La capa de negocios se logra la comunicación con la capa de acceso a datos, comúnmente esta capa ofrece la lógica que requiere la aplicación, se comunica y destina mediante condiciones a los servicios.

- **Capa de Presentación**

La Capa de presentación es responsable de organizar la interfaz de usuario de la aplicación, es el Frontend del proyecto.

La capa de Presentación está basada en un template, que contiene archivos javascript , css y html.

- **Base de Datos**

Es la encargada de guardar la información, para el proyecto se utiliza el gestor de datos SQL SERVER 2008 R2.

Los componentes del proyecto para la base de datos contemplan la creación de tablas y procedimientos almacenados.

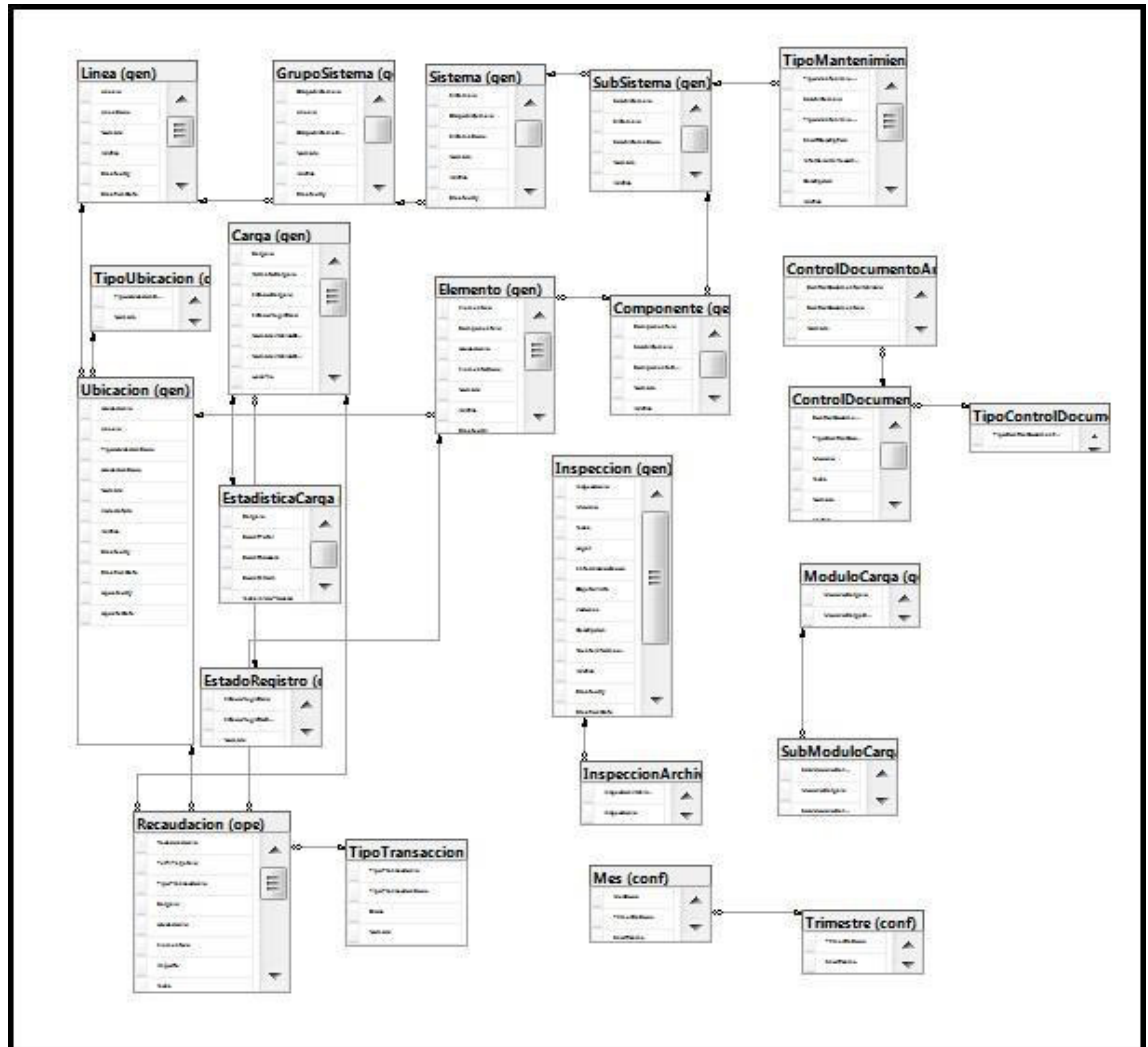


Figura 8. Diseño de la base de datos Sistema de gestión de Administración.

Fuente: Elaboración propia.

Estructura de los procedimientos almacenados creados para el proyecto, se siguió el estándar adjuntado en el Anexo 08.

```
CREATE PROC [gen].[usp_Carga_Add]
    @CodigoFormatoCarga CHAR(13)
    , @PeriodoCarga DATETIME
    , @NombreArchivoOriginal VARCHAR(50)
    , @NombreArchivoGenerado VARCHAR(50)
    , @HashFile CHAR(32)
    , @UpdatedBy VARCHAR(64)
    , @NewId INT OUTPUT
AS
    SET NOCOUNT ON;

    DECLARE @EstadoCargaId INT
        , @EstadoRegistroid INT
        , @FormatoCargaId INT
        , @currentDate DATETIME2
        , @FormatoArchivoCode CHAR(4);

    BEGIN TRANSACTION;

    SELECT @EstadoCargaId = [EC].[EstadoCargaId]
```

```

FROM [gen].[EstadoCarga] AS [EC] WITH (NOLOCK)
WHERE [EC].[EstadoCargaCode] = 'CARG';

SELECT @EstadoRegistroId = [ER].[EstadoRegistroId]
FROM [gen].[EstadoRegistro] AS [ER]
WHERE [ER].[EstadoRegistroCode] = 'REGI';

SELECT @FormatoCargaId = [VFC].[IdFormatoCarga]
      , @FormatoArchivoCode = [VFC].[CodigoFormatoArchivo]
FROM [gen].[vw_FormatoCarga] AS [VFC]
WHERE [VFC].[CodigoFormatoCarga] = @CodigoFormatoCarga;

SELECT @currentDate = SYSDATETIME();

INSERT INTO [gen].[Carga]
(
    [FormatoCargaId]
    , [EstadoCargaId]
    , [EstadoRegistroId]
    , [NombreArchivoOriginal]
    , [NombreArchivoGenerado]
    , [PeriodoCarga]
    , [FechaCargaArchivo]
    , [HashFile]
    , [CreationDate]
    , [CreatedBy]
)
VALUES
(@FormatoCargaId, @EstadoCargaId, @EstadoRegistroId, @NombreArchivoOriginal,
@NombreArchivoGenerado, @PeriodoCarga
, @currentDate, @HashFile, @currentDate, @UpdatedBy);

SELECT @NewId = SCOPE_IDENTITY();

IF @FormatoArchivoCode = 'FTXT'
BEGIN
    INSERT INTO [ope].[EstadisticaCargaRecaudacion]
    (
        [CargaId]
    )
    VALUES
    (@NewId);
END
ELSE
BEGIN
    INSERT INTO [gen].[EstadisticaCarga]
    (
        [CargaId]
    )
    VALUES
    (@NewId);
END

```

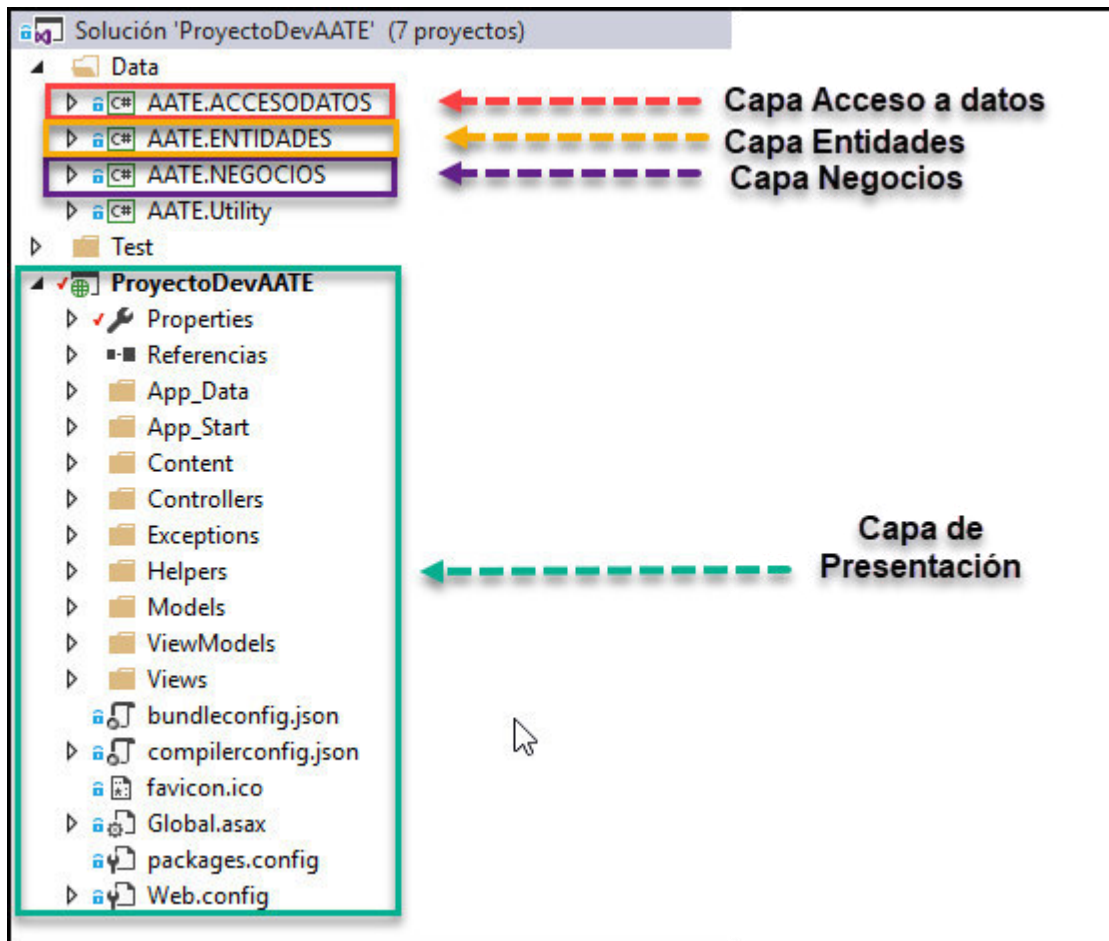


Figura 9. Estructura de la aplicación en proyectos por capa.

Fuente: Elaboración propia.

Controlador dentro del Proyecto

El marco MVC de ASP.NET asigna URL a las clases a las que se hace referencia como controladores. Los controladores procesan las solicitudes entrantes, manejan la entrada e interacciones del usuario y ejecutan la lógica de aplicación apropiada. Una clase de controlador típicamente llama a un componente de vista separado para generar el marcado HTML para la solicitud.

La clase base para todos los controladores es la clase BaseController, que proporciona un manejo general de MVC, ver figura N° 8. La clase Controller hereda de BaseController y es la implementación predeterminada de un controlador. La clase Controller es responsable de las siguientes etapas de procesamiento:

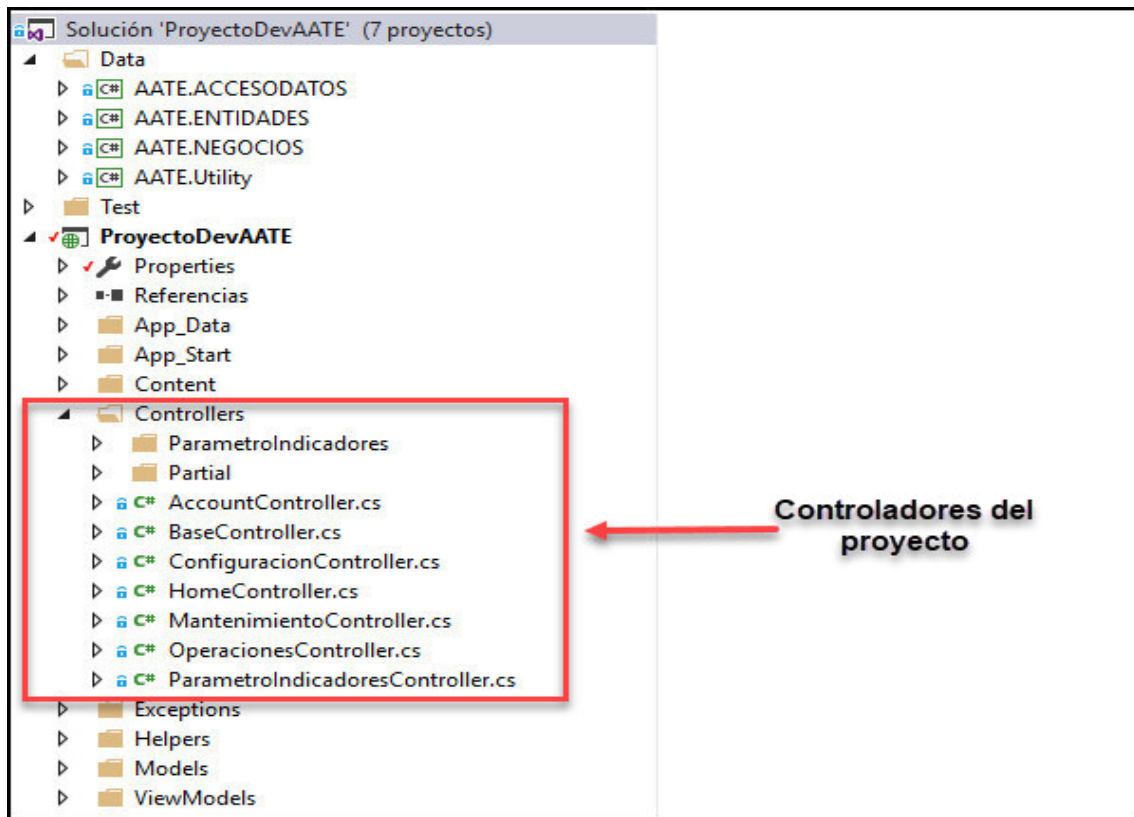


Figura 10. Clases desarrolladas para el proyecto, para el controlador.
Elaboración propia.

Vistas del proyecto

La Vista, o interfaz de usuario, que compone la información que se envía al cliente y los mecanismos interacción con éste.

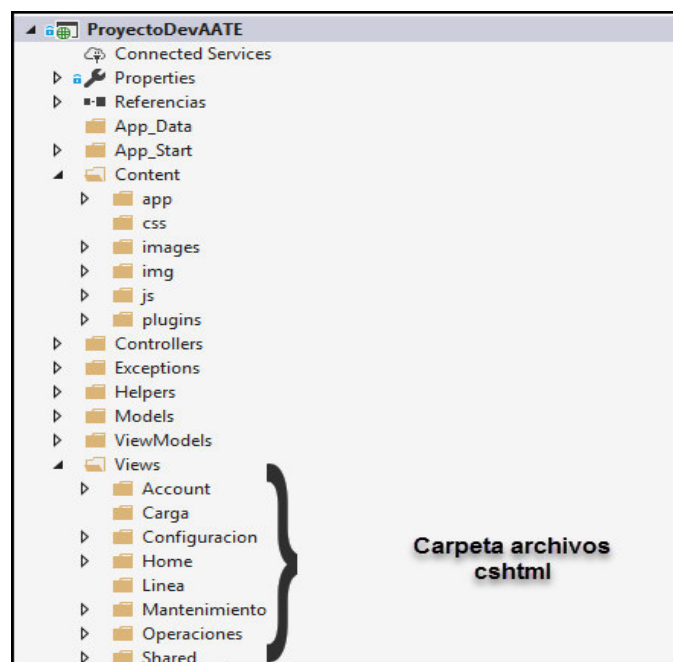


Figura 11. Carpetas de las vistas incluidas en el proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

3.3.6 NOTACIÓN UTILIZADA PARA IDENTIFICAR LOS COMPONENTES DEL PROYECTO

Uno de los fundamentos en el desarrollo de software que en muchas ocasiones se deja en segundo plano es la notación o convención de nombres, que hace referencia a un conjunto de reglas.

Algunas de las razones para utilizar una notación de programación:

- Reducir el tiempo de leer código fuente, un aspecto muy importante para nuestro proyecto, ya que el cliente tendrá un área que se encargue del mantenimiento.
- Definir un estilo uniforme y coherente al momento de definir nombres de los componentes del proyecto.

Se siguió la recomendación de la tecnología Microsoft .NET que recomienda utilizar la notación Upper Camel Case para la mayoría de los identificadores y Lower Camel Case para los parámetros y variables. **Revisar el Anexo 06.**

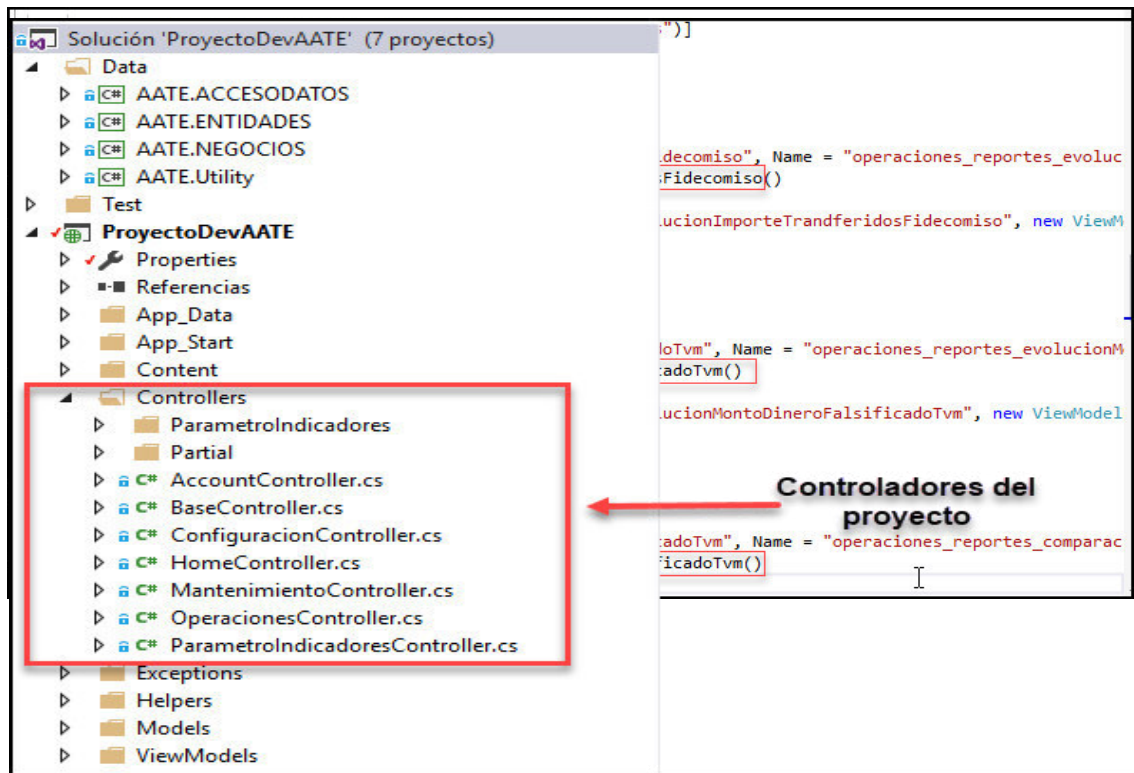


Figura 12. Aplicación de la notación Upper Camel en el proyecto.

DISEÑO DE INTERFAZ

Para el diseño de la interfaz de usuario para el proyecto que se desarrolló utilizamos la plantilla AdminLTE, por ser una plantilla para paneles de administración más utilizado por su flexibilidad, respaldado por una gran comunidad de desarrolladores. **Revisar Anexo 07**

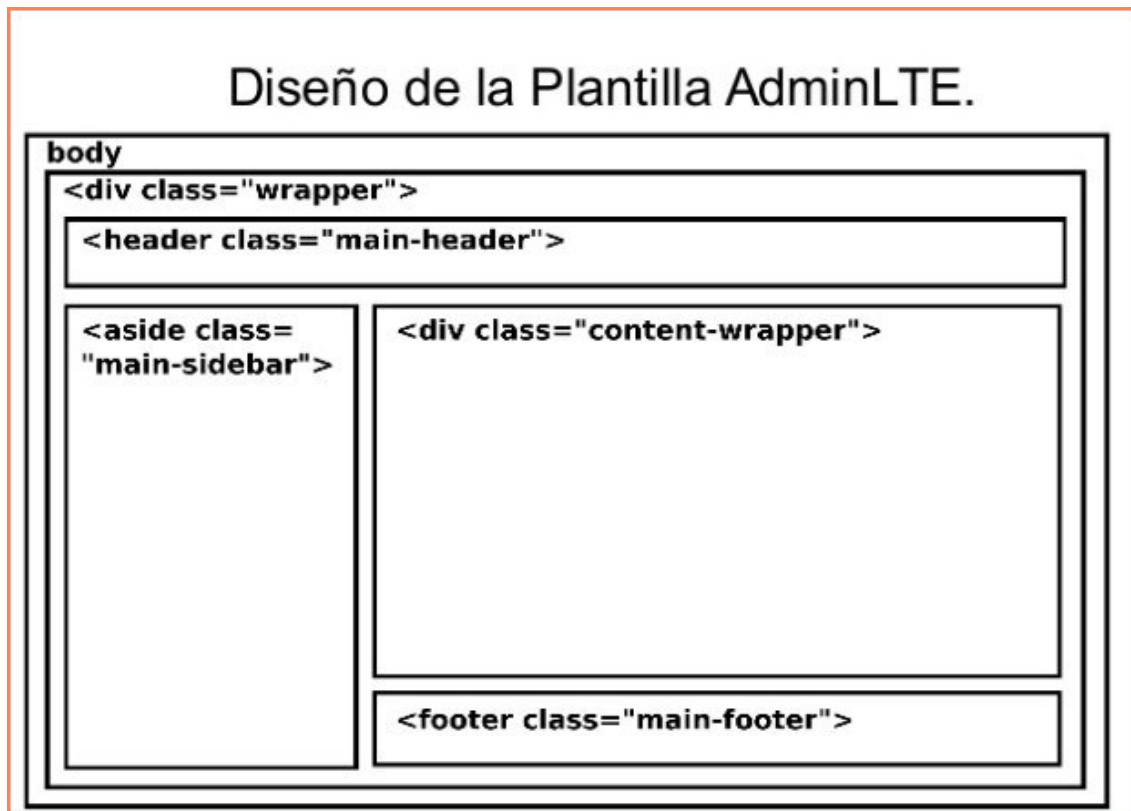


Figura 13. Estructura de la plantilla AdminLTE.

3.3.7 IMPLEMENTACIÓN DEL ENTORNO DE PRODUCCIÓN

En el transcurso del desarrollo y la codificación del proyecto se realiza la ejecución de una aplicación ASP.NET localmente. Lo más probable es que por defecto usa el servidor Web de desarrollo de ASP.NET.

Sin embargo, al momento de implementar el proyecto web desarrollado en un ambiente de producción, se realiza con la tecnología del Internet Information Services (IIS).

El servidor en donde se realizó el despliegue cuenta con las siguientes características:

- Sistema Operativo: Windows Server 2016 - 64 bit
- Procesador: Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2676 v3
- Memoria RAM: 16 GB
- Internet Information Services (IIS) v10

Instalación del IIS

Dirigirse al Panel de control y en la categoría 'Programas', haga clic en el lado inferior. Encontrará la opción "Activar o desactivar la función de Windows", simplemente haga clic en ella.

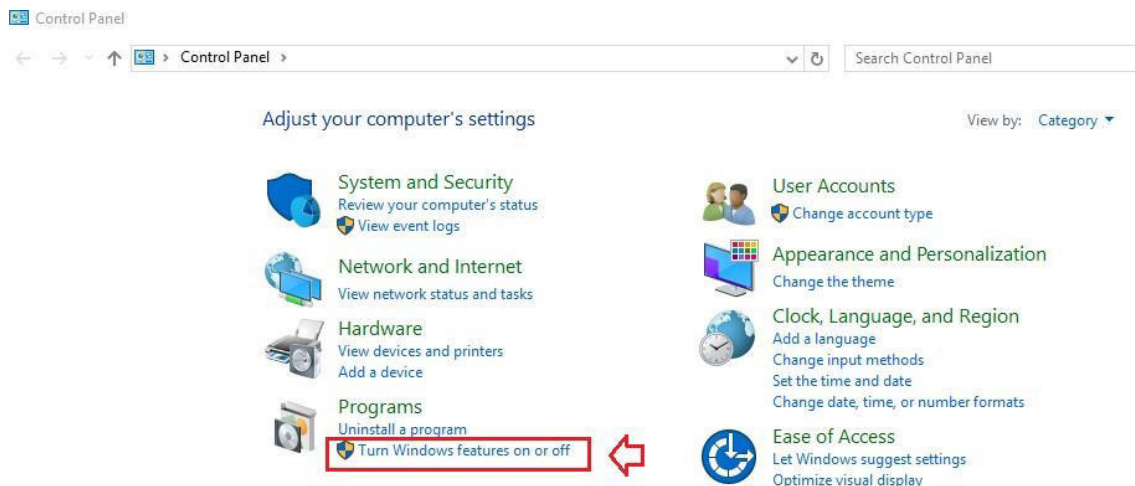


Figura 14. Panel de control para acceder a "Windows Features".

Fuente: Elaboración propia.

Ahora, una nueva pantalla de "Características de Windows" debería estar visible para usted. Desplácese y busque la opción Servicios de Información de Internet y seleccione su casilla de verificación para activar la función.

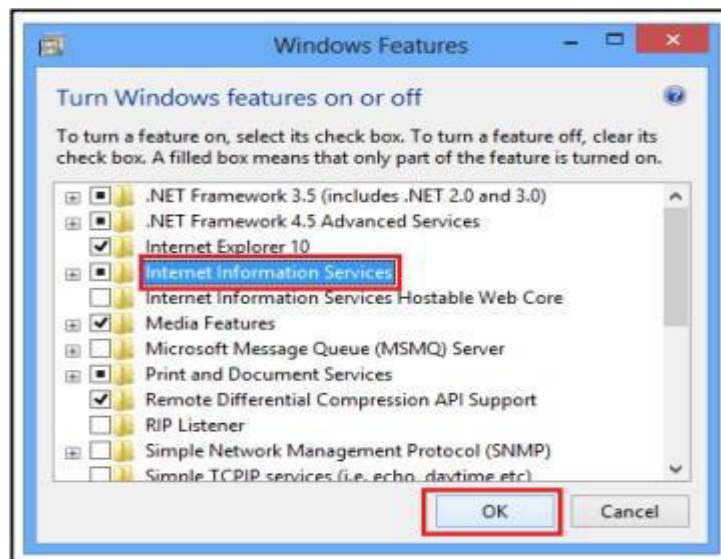


Figura 15. Opciones seleccionadas para la instalación del IIS.

Fuente: Elaboración propia.

En el siguiente punto puede dejar la configuración como predeterminada y aceptar, pero si desea configurar más elementos, puede expandirla y verificar los otros componentes también.

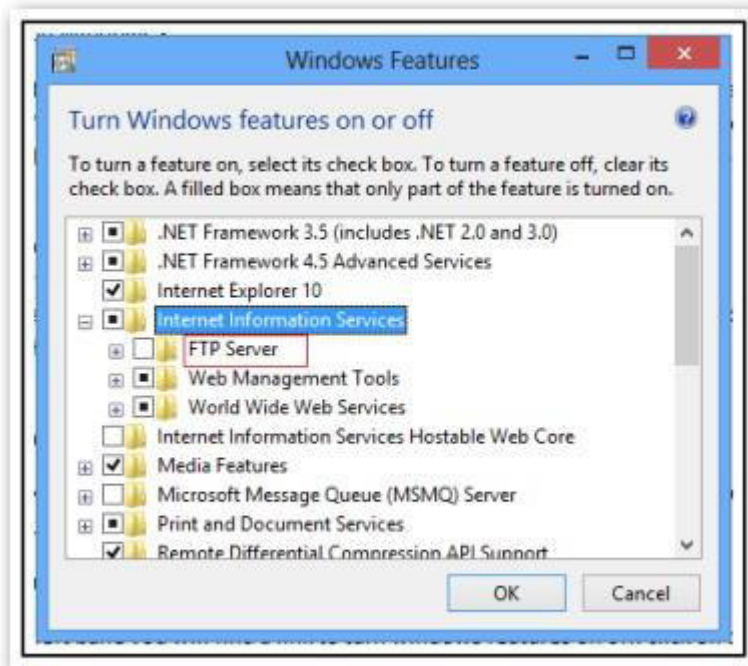


Figura 16. Opciones para la instalación de las herramientas del IIS.
Fuente: Elaboración propia.

Una vez que haya aceptado, se instalará el IIS.

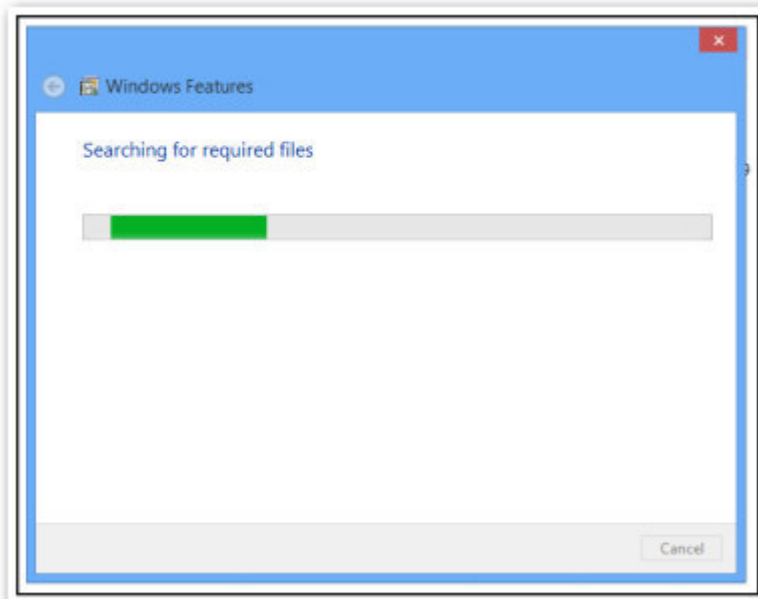


Figura 17. Ventana de aviso para proceso de instalación del IIS.

Para verificar que el IIS está instalado correctamente, tendrá que ingresar la ruta “localhost” y se debe mostrar la siguiente vista.

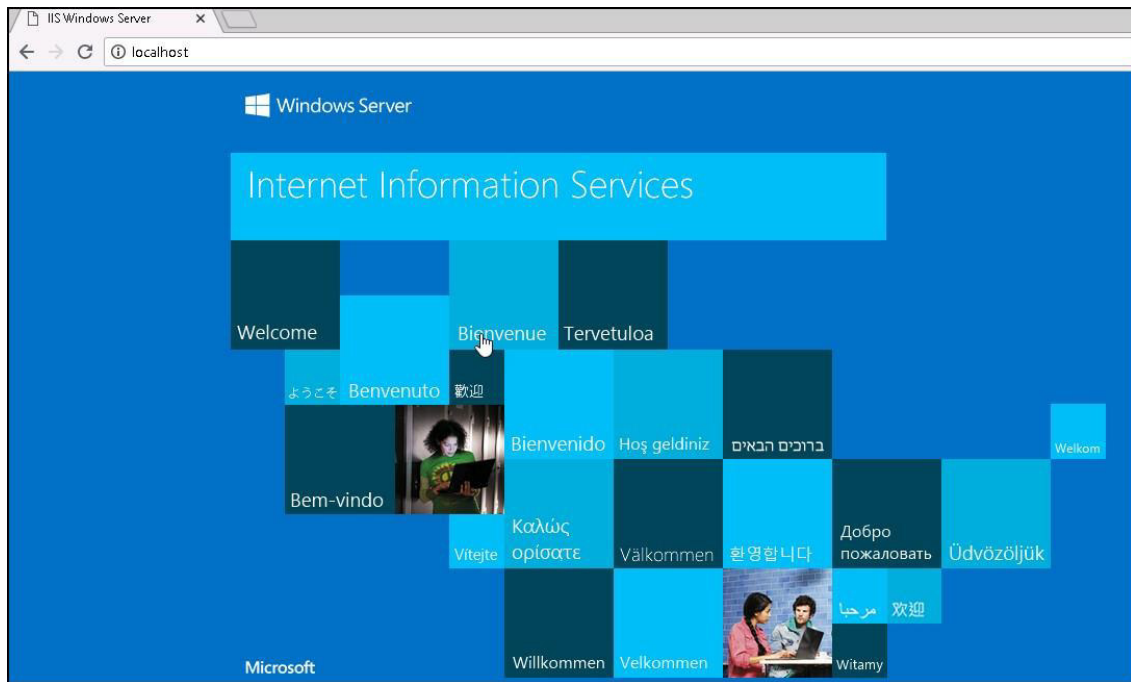


Figura 18. Vista principal del IIS.

Cuando ya se instaló el IIS, dirigirse al buscador y digitar las siglas IIS, nos aparecerá el administrador de Internet Information Services para acceder.

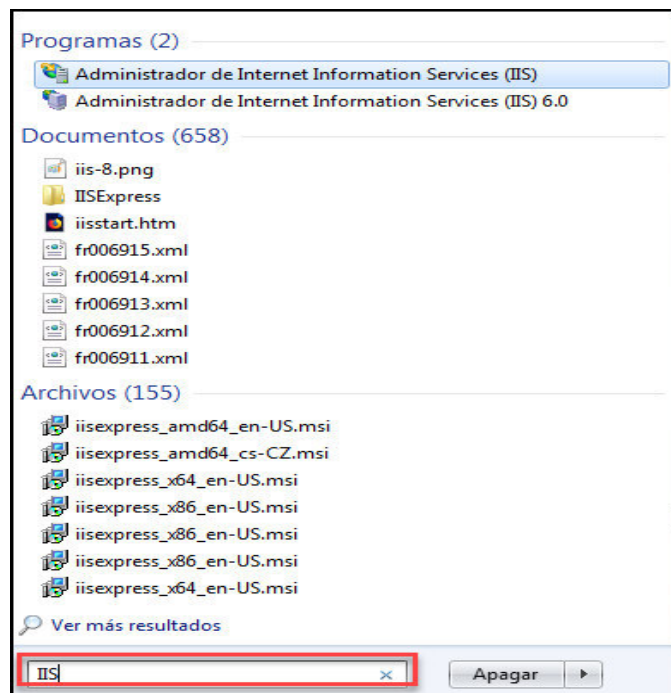


Figura 19. Búsqueda del administrador de Internet Information Services.

Nos mostrará la siguiente interfaz, hacer clic derecho en la opción “Setes” y seleccionar “Add WebSite”.

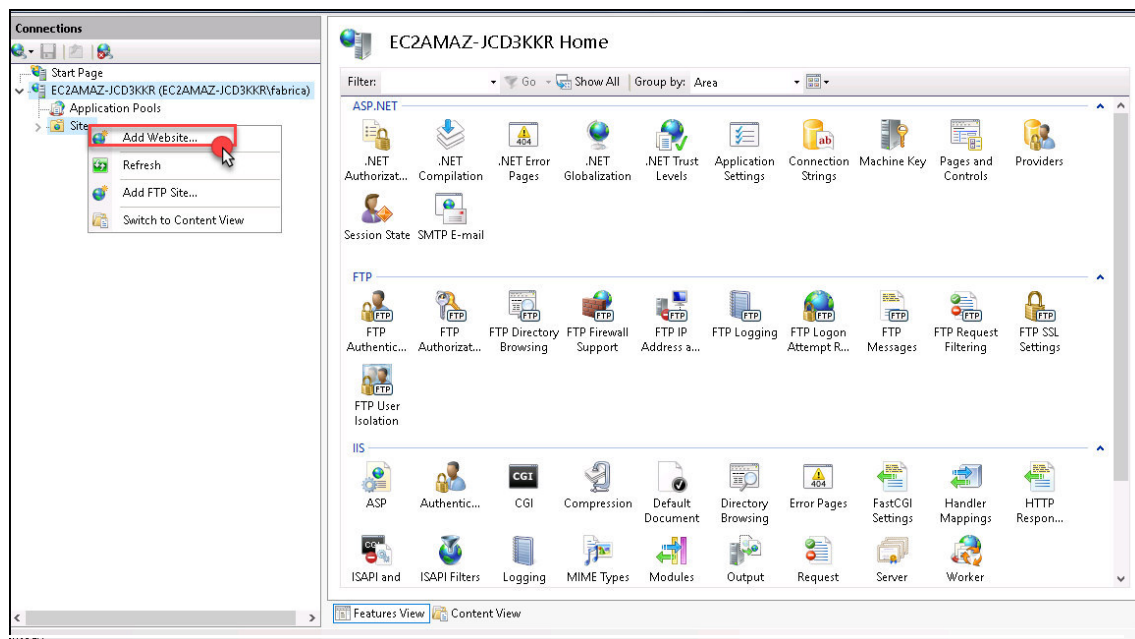


Figura 20. Interfaz principal del administrador del IIS.

Luego Nos mostrará la ventana emergente. Ingresaremos el nombre que tendrá la aplicación.

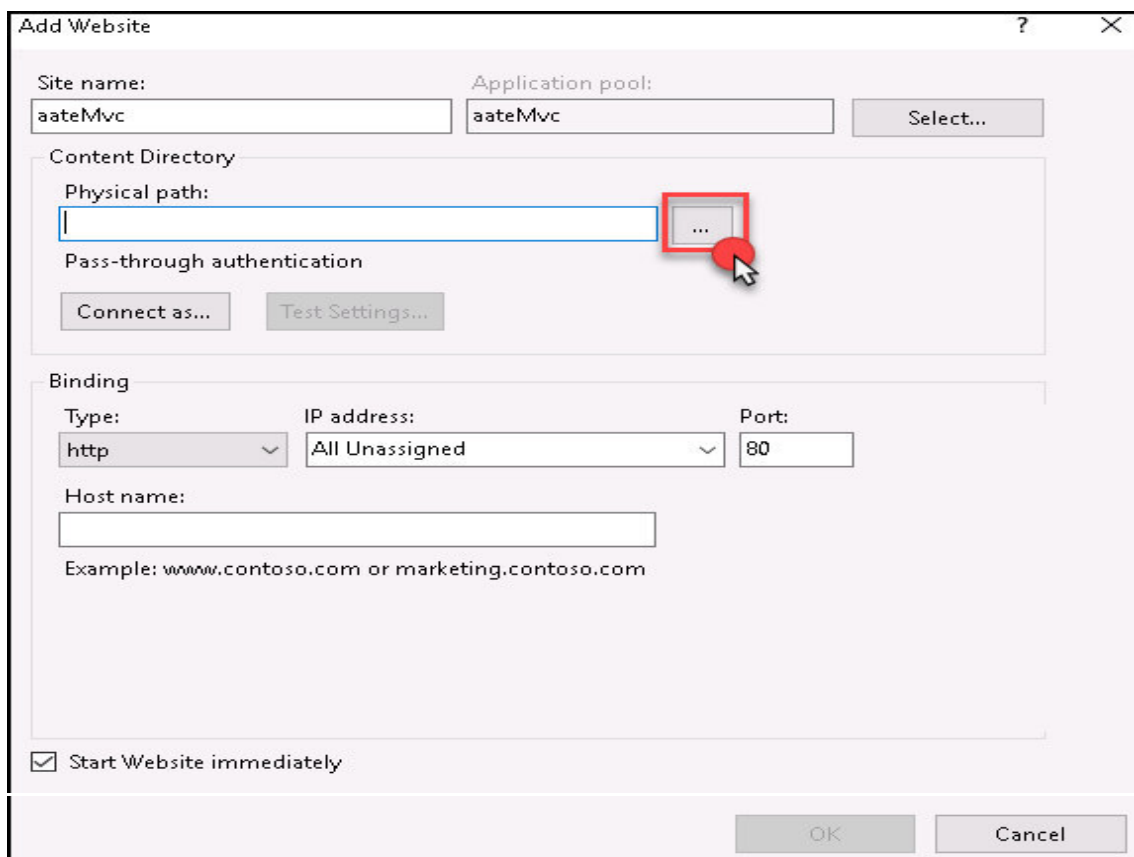


Figura 21. Ventana de Configuración para agregar un compilado.

Cuando esté seleccionada la ruta donde se encuentra el compilado del proyecto, se asigna el puerto de conexión y se elige la opción OK.

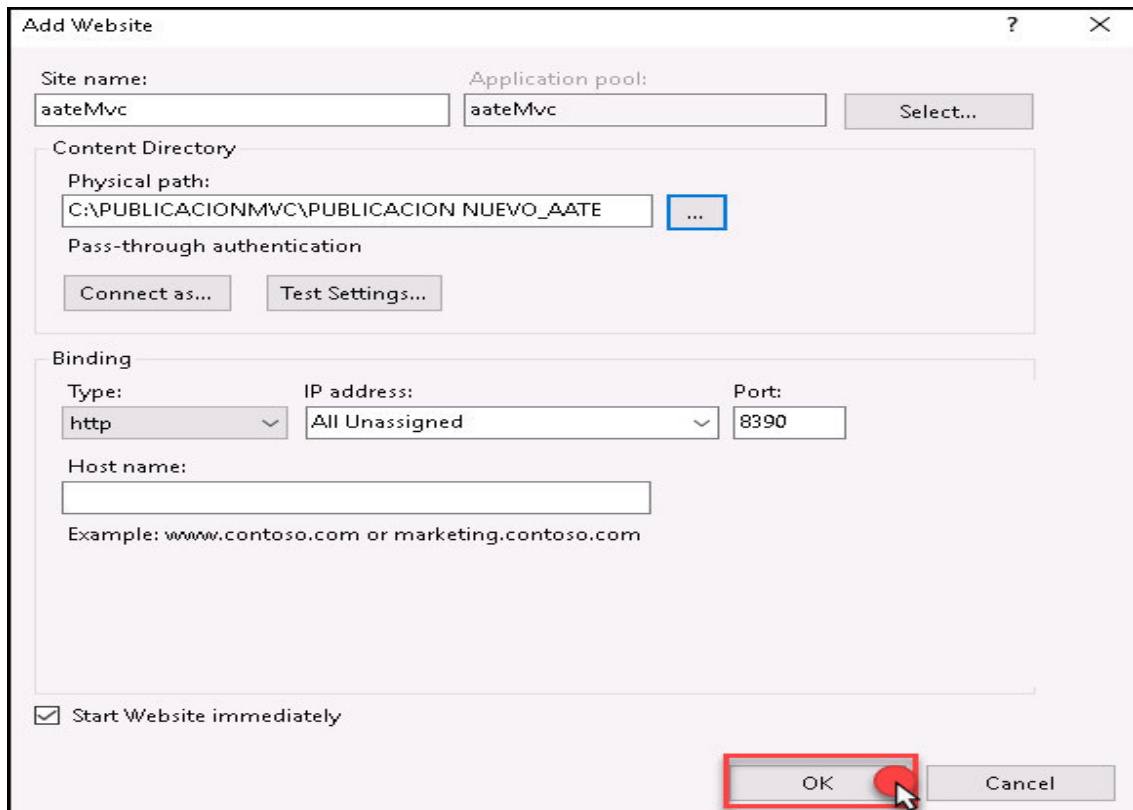


Figura 22. Ventana de Configuración para agregar un compilado con los parámetros ingresados.

Se visualiza que la aplicación se haya creado correctamente.

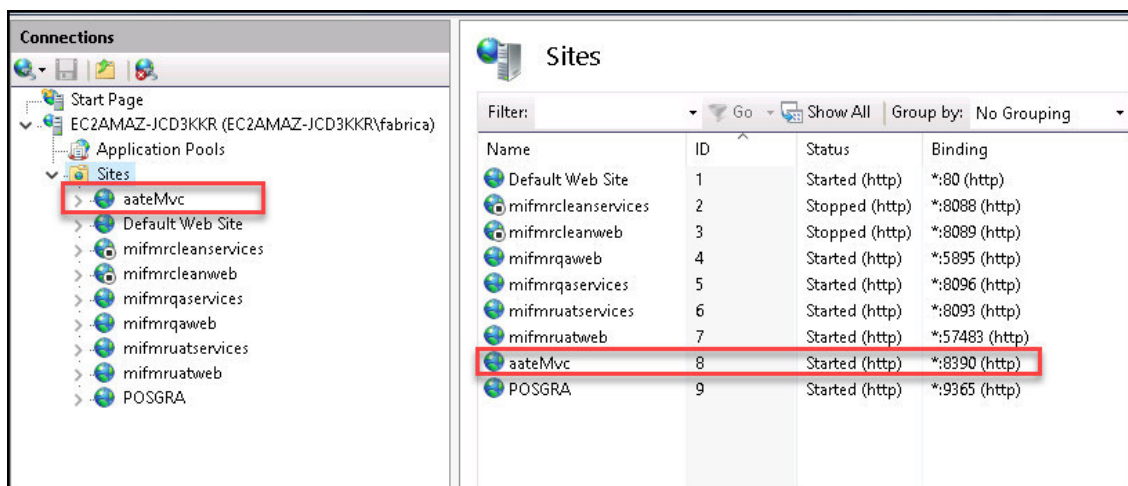


Figura 23. Panel de aplicaciones, mostrando el proyecto agregado.

Para visualizar la página web del sistema, se ingresa con la URL generada agregando el

puerto, o también clic derecho y “Manage WebSite” y luego “Browse”.

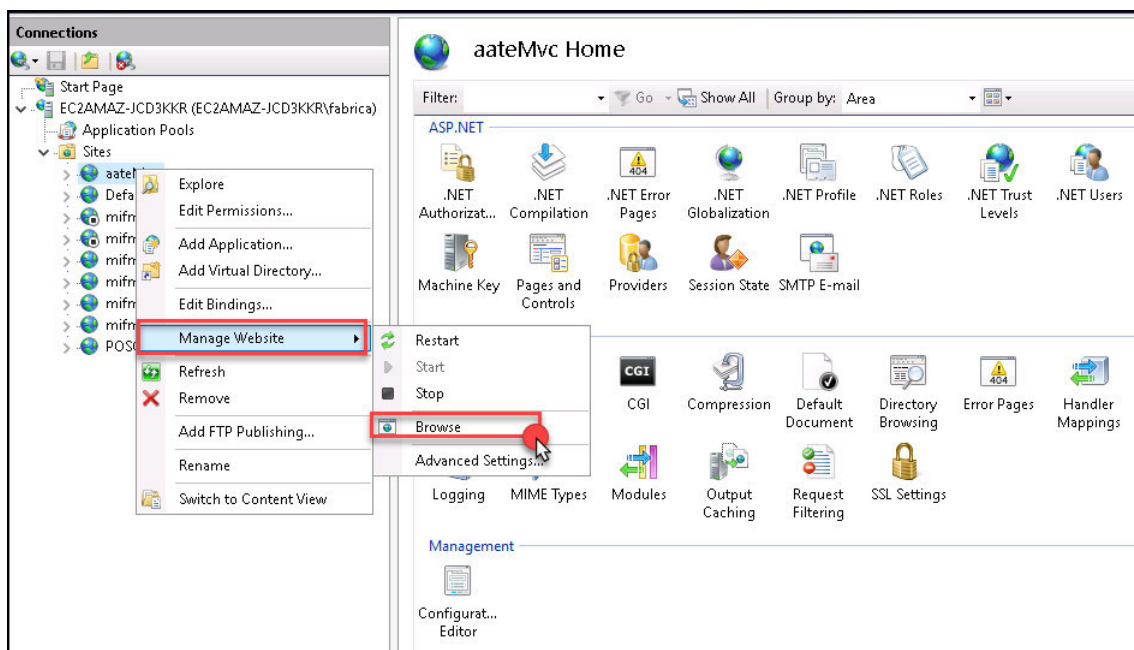


Figura 24. Visualización de la página web desde el administrador del IIS.

En el navegador se visualizará la página principal del sistema.

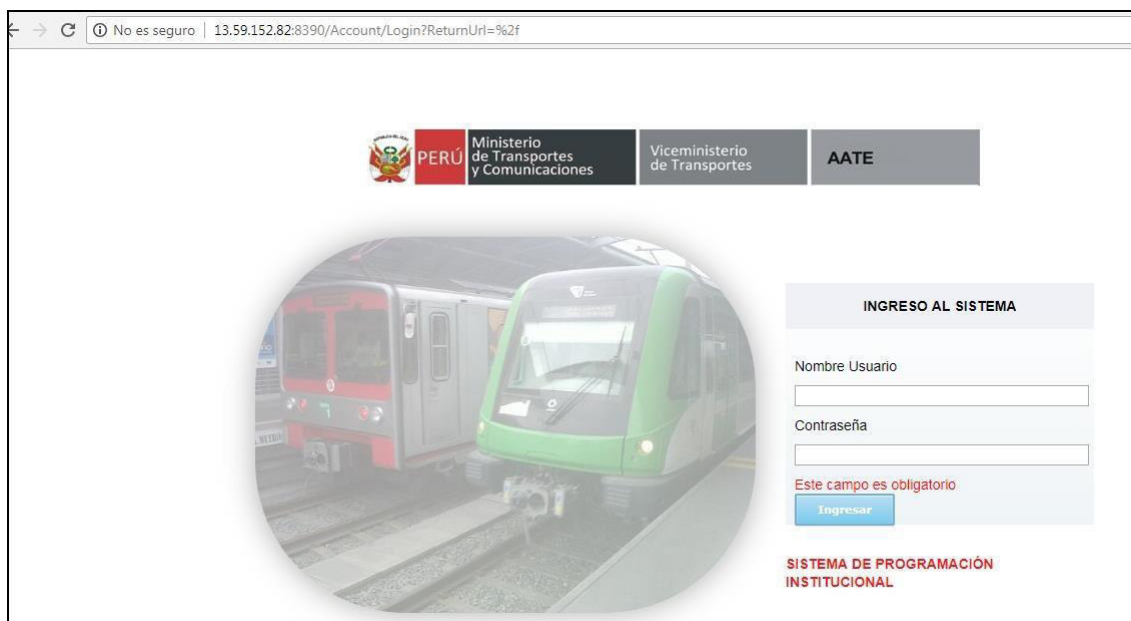


Figura 25. Formulario de Login del sistema de gestión.

Mostraremos las principales capturas de pantalla del sistema desarrollado e implementado.

Mantenimiento de líneas.

Líneas

+ Nuevo Actualizar Lista

Mostrar 10 registros Buscar

Id	Código	Nombre	Activo?	Acciones
14	PRU1	Prueba	Activo	[Editar]
13	AAAA	bb	Activo	[Editar]
11	XOY	LINEA t	Activo	[Editar]
7	XXX	LINEA	Activo	[Editar]
4	LIN3	linea 3	Activo	[Editar]
2	LIN2	LINEA 2	Activo	[Editar]
1	R22	LINEA	Activo	[Editar]

Se encontraron 7 coincidencias de un total de 7 registros

Anterior 1 Siguiente

Figura 26. Formulario del mantenimiento de líneas.

Cargas de Archivos.

Carga de Archivo Mensual

Carga de Archivos Se termino de cargar de los archivos seleccionados. Archivo Mensual

Actualizar Lista La lista de [Cargas] se actualizó satisfactoriamente.

Lista de Cargas Realizadas

Cargar Archivos Actualizar Lista

Mostrar 10 registros Buscar

Id	Archivo Cargado	Formato	Validación	Periodo	Fec.Carga	Creado por	Estado	Acciones
228	F.215_CMPInfra_TL1_201809.xlsx	F215	Cargado	sep. 2018	14/09/2018 10:35:51	mtorres	REGISTRADO	[Eliminar]
221	F.222_CMCInfra_TL1_201805.xlsx	F222	Cargado	may. 2018	07/08/2018 10:12:14	FINACONTCORP-Jlimad	RESTAURADO	[Eliminar]
220	F.222_CMCInfra_TL1_201804.xlsx	F222	Cargado	abr. 2018	07/08/2018 09:06:36	FINACONTCORP-fabrica1	REGISTRADO	[Eliminar]
219	F.222_CMCInfra_TL1_201803.xlsx	F222	Cargado	mar. 2018	07/08/2018 08:36:01	lhuacho	RESTAURADO	[Eliminar]
218	F.222_CMCInfra_TL1_201802.xlsx	F222	Cargado	feb. 2018	07/08/2018 08:33:15	lhuacho	REGISTRADO	[Eliminar]
211	F.221_CMPInfra_TL1_201702.xlsx	F221	Cargado	feb. 2017	06/06/2018 02:32:02	lhuacho	REGISTRADO	[Eliminar]
210	F.221_CMPInfra_TL1_201701.xlsx	F221	Cargado	ene. 2017	06/06/2018 02:32:01	lhuacho	REGISTRADO	[Eliminar]

Figura 27. Formulario de la Carga de Archivo Mensual.

Mantenimientos de Ubicaciones.

Ubicaciones

Nuevo

Actualizar Lista

Mostrar 10 registros

Número	ID	Nombre	Código	Tipo	Línea	Activo?	
38	6002	TREN UNO	TR1	C	línea 3	Activo	Editar
37	6001	TREN UNO	TR1	C	LINEA 2	Activo	Editar
36	5002	CAJA DE AGUA	CAH	E	línea 3	Activo	Editar
35	5001	CAJA DE AGUA	CAH	E	LINEA 2	Activo	Editar
34	0551	LOS POSTES	POS	E	línea 3	Activo	Editar
33	0555	Prueba555	P55	P	LINEA 2	Inactivo	Editar
32	0444	Los Postes	POS	E	LINEA 2	Activo	Editar

Mantenimiento

✓ La [Ubicación] se actualizó satisfactoriamente.

Actualizar Lista

✓ La lista de [Ubicaciones] se actualizó satisfactoriamente.

Figura 28. Formulario de mantenimiento de Ubicaciones.

Ventana de carga de Archivos.

Carga de Archivos

Seleccione los archivos

Arrastre y suelte aquí los archivos ...

Seleccionar archivos...

Examinar ...

Cerrar

Cargar Archivos

Figura 29. Ventana emergente de la carga de archivos.

Reportes.

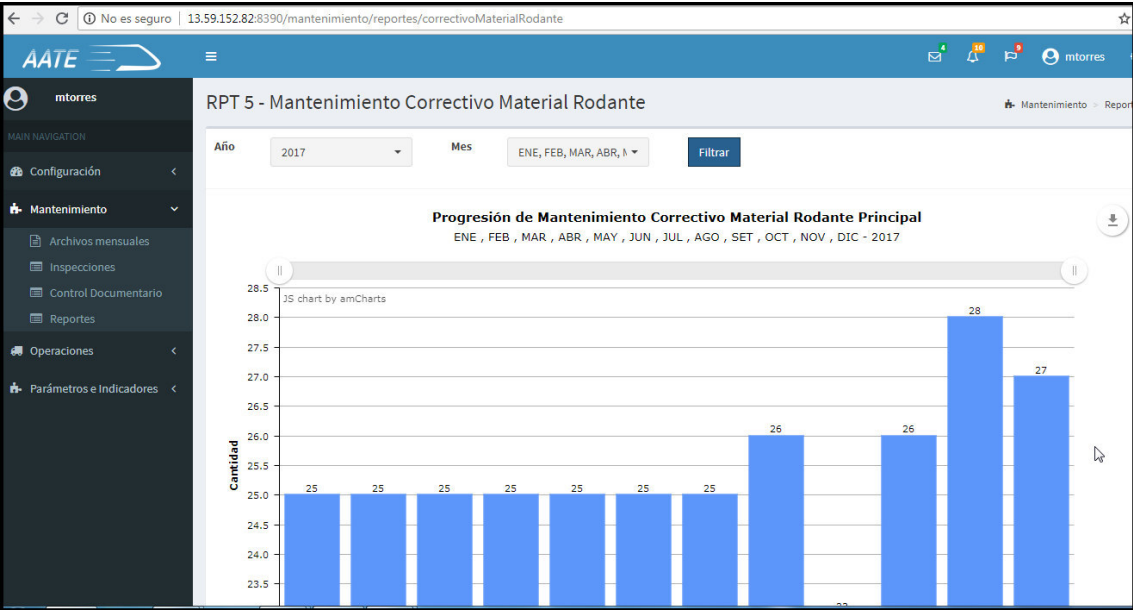


Figura 30. Ventana emergente de la carga de archivos.

3.4 EVALUACIÓN ECONÓMICA

En un proyecto de desarrollo de software para realiza la evaluación económica del proyecto se considera los siguientes elementos:

- Personal requerido para la gestión del proyecto
- Personal para el desarrollo de software
- Gastos Operativos realizados para la realización del proyecto.
- Depreciación de los equipos informáticos utilizados durante el proyecto.
- Gastos adquisición de licencias adquiridas.

Estimación de Costos del Desarrollo del Proyecto

Tabla 9. Resumen costos de proyecto.

	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
1.1 Personal de Proyecto				
1.1.1 Jefe de Proyecto	Mes	6	S/. 6000.00	S/. 36000.00
1.1.2 Analista funcional	Mes	3	S/. 5000.00	S/. 15000.00
1.1.3 Analista programador	Mes	6	S/. 5000.00	S/. 30000.00
1.1.4 Analista de Calidad	Mes	3	S/. 2000.00	S/. 6000.00
1.2 Hardware				
1.2.1 Laptop	Depreciación x mes	6	S/. 356.00	S/. 2136.00
1.2.2 Impresora	Depreciación x mes	1	S/. 460.00	S/. 1800.00
1.2.3 Materiales				S/. 200.00
1.3 Licencia de Software				
1.3.1 Windows Server 2016	Año	1	S/. 970.00	S/. 970.00
1.3.2 Windows 10 64 bits	Año	3	S/. 218.00	S/. 654.00
1.3.3 Ms. Office 2016	Año	3	S/. 333.00	S/. 999.00
1.4 Otros Costos				
1.4.1 Internet			S/. 99.00	S/. 99.00
1.4.2 Luz			S/. 80.00	S/. 80.00
1.4.3 Mantenimiento			S/. 100.00	S/. 100.00
1.4.4 Vigilancia			S/. 150.00	S/. 150.00
Costo total del proyecto				S/. 94,180.00

Parámetros

Monto total que se pagó a la Consultora: S/. 282,000.00

Tiempo de Desarrollo del proyecto: 6 meses

Cantidad de Personal: 4

Lugar de desarrollo: Consultora Contasis Corp.

Penalidades: Ninguna.

3.5 BENEFICIOS

3.5.1 REDUCCIÓN DE COSTOS

Reducción en los costos de procesamiento de información manual.

Reducción costos de materiales de oficina.

Reducción de errores administrativos.

3.5.2 MEJORAS EN EL SERVICIO

Los beneficios del desarrollo del software se destacan el ahorro de costos para Institución y la automatización de los procesos principales.

Ventajas desde el comienzo del uso de un sistema de desarrollo e implementación del software para el seguimiento del mantenimiento de la infraestructura ferroviaria y material rodante.

- Mejoras en los procesos de la información.
- Mejoras de control de las actividades administrativas.
- Optimización del trabajo de mantenimiento.
- Mejora en el servicio / satisfacción del usuario.

CAPÍTULO IV

REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA

La implementación de la plataforma de Gestión del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao ha permitido centralizar la información y tener una mejor administración de la información en la entidad. También ha llevado a reconsiderar la revisión de ciertas actividades que en el futuro tienen que adecuarse a las nuevas tecnologías de información, como una nueva infraestructura de comunicaciones y servicios. En consecuencia, la Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao (AATE) requirió implementar nuevos servidores y adquirir sistemas operativos licenciados.

4.1. RESPONSABILIDADES Y ACTIVIDADES PRINCIPALES

La mayor responsabilidad del autor del presente informe como Analista programador fue de la:

- Analizar,
- Desarrollar e implementar el proyecto de software de tal manera que:
 - Se complete el tiempo de entrega de los módulos del proyecto.
 - Se consigan los objetivos del proyecto.
 - Se corrijan las observaciones de los usuarios.
- Participar en las reuniones requeridas por la consultora y la Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao para la aceptación del proyecto.
- Otras Responsabilidades

Dentro de los límites del proyecto, el analista programador tiene responsabilidades intrínsecas como:

- Liderar equipo de desarrollo.
- Resolver consultas de los usuarios.
- Elaborar documentación.

Luego de implementada la Plataforma web, se ha generado beneficios para la institución donde se realizó la implementación del proyecto.

Listamos las experiencias:

- ❖ Se evaluaron escenarios más adecuados para la implementación de la Plataforma, siendo las opciones exploradas:
 - Desplegar la plataforma en los servidores institucionales de la Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, para el momento que se sugirió esta opción se informó que la entidad contaba con la versión de Windows server 2016 y SQL server 2016 licenciada para la base de datos.
 - Contratar servicios en la nube (Cloud) para el despliegue de la plataforma. Por el dinamismo en el escalamiento de las aplicaciones, los servicios cloud permiten cambiar las características de la máquina virtual sin tener que reinstalar ninguna aplicación.

Los servidores Cloud pueden ofrecer mayores ventajas a los usuarios. Se adaptan a las necesidades, como el aumento o disminución de RAM y capacidad de disco, sin cambiar la configuración, algo imposible en un servidor físico.

El software base elegido fue Windows Server 2016, seleccionado entre todas las opciones de distribuciones de Windows.

- ❖ Para la instalación de base de datos se presentó un inconveniente. Si bien es cierto

el TDR indicaba que la entidad contaba con la licencia del SQL Server 2016, en

la instalación de la entidad se comprobó que solo contaba con la versión SQL server 2008 R2, por lo que se tuvo que refactorizar los procedimientos almacenados que tenían funciones nativas de la versión del SQL Server 2016 como la transformación de la data en formato Json.

En el despliegue de la plataforma web MVC desde una versión de Visual Studio diferente a la utilizada en la creación del proyecto, para nuestro caso de Visual Studio 2015 a Visual Studio 2017, el proyecto compila correctamente, pero cuando se desea publicar la aplicación se muestra el mensaje “conectando a la carpeta de publicación” y no se logra el despliegue.

Para corregir el error se instala desde la consola de administración de paquetes

`Install-Package Microsoft.Net.Compilers -Version 2.7.0`

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Se cumplió con facilitar la integración de la información de las diferentes oficinas, centralizando la información en un solo repositorio.

Se optimizó el procesamiento de la información, para generación de los reportes requeridos por la Dirección ejecutiva.

Se redujo el tiempo de elaboración de los informes de recaudación mensual y trimestral, las transacciones demoran en promedio 1 a 2 días.

Se validó el sistema usando el caso de estudio: Línea 1 AATE.

5.2. RECOMENDACIONES

Replicar la implementación de plataforma tecnológica de Gestión de Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, en otros escenarios de contrataciones con el Estado para cumplir con un correcto seguimiento del proyecto de acuerdo con los tiempos establecidos por la Entidad.

Es recomendable que se tenga en cuenta para la implementación de futuras versiones del sistema, las siguientes funcionalidades:

Creación de servicios web para facilitar la interconexión con otras plataformas de la Entidad.

Uso de plantillas “tipo” de inspecciones y control documentario. Con esto se mejoraría el tiempo de registro de una solicitud.

Para el módulo de operaciones, existe el formulario de geolocalización que obtiene mediante puntos de latitud y longitud, la ubicación de los terminales. Se sugiere implementar la ubicación de los trenes en tiempo real y mostrarlas a través de un Web API, donde posteriormente puede ser visualizado.

5.3. FUENTES DE INFORMACIÓN

La implementación de la plataforma tecnológica de Gestión de Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao fue una experiencia directa y tuvo como fuente de información:

Jon Galloway, Brad Wilson, K. Scott Allen, David Matson, P. J. (2015). Professional ASP.NET MVC 5, 41, 233-242.

Rick Anderson, 16/10/2013, Adding a Controller recuperado de <https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/mvc/overview/getting-started/introduction/getting-started>

El marco legal base es el siguiente:

Decreto Supremo N° 032-2011-MTC

Decreto Legislativo N° 1017, Ley de Contrataciones del Estado y su. Reglamento.
Resolución Ministerial N° 224-2012-MTC.

Decreto Supremo N° 059-2010-MTC incorporando la Línea 6 a la Red Básica del Metro de Lima - Sistema Eléctrico de Transporte

Decreto Supremo N° 003-2015-MTC. - Aprueban el Reglamento de la Ley N° 29022 - Ley para el Fortalecimiento de la Expansión de Infraestructura en Telecomunicaciones.

5.4. GLOSARIO

AATE: Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao.

Alta disponibilidad: Es un protocolo de diseño del sistema y su implementación asociada a una métrica de medición de tiempo de funcionamiento operacional de la aplicación. La disponibilidad se muestra en porcentaje de funcionamiento por un año, y se calcula en base a los minutos al mes que el usuario puede acceder al sistema sin inconvenientes.

Arquitectura de software: La arquitectura de software consiste en un grupo de patrones de desarrollo que guían el desarrollo de software para realizar la construcción de software, la arquitectura de software permite cubrir los requerimientos del proyecto a nivel técnico, con la configuración y estructura de archivos del proyecto.

Backend: Se encarga de la parte lógica de la página, la que se encuentra en el lado del servidor. Se compone del acceso a bases de datos y de la generación de plantillas del lado del servidor.

Cshtml: Archivo con una sintaxis de marcado simple para incrustar código de servidor C# en páginas web ASP.NET.

CSS: Es un lenguaje de estilo que sirve para codificar la estructura creada por el HTML para darle color al texto, incluir márgenes, cambiar la tipografía del contenido.

Cloud: Tecnología que permite acceder al servidor remoto, con alto nivel de configuración, permitiendo migrar de características como procesador, memoria y espacio de disco duro.

Frontend: hace referencia al uso de las tecnologías o lenguajes de estilo o programación del lado del cliente para la estructuración, el maquetado y la animación de los sitios web. Los lenguajes de estilo o programación a los que nos referimos son: HTML (lenguaje de marcas de hipertexto), CSS (hojas de estilo en cascada) y JavaScript, entre otros:

Git: Es un software de control de versiones diseñado para gestionar la eficiencia y la confiabilidad del mantenimiento de versiones de aplicaciones cuando éstas tienen un gran número de archivos de código fuente.

HTTP: Es un protocolo de transferencia de hipertexto que se usa en la Web. HTTP es una sigla que significa HyperText Transfer Protocol, o Protocolo de Transferencia de Hipertexto.

HTML: Es un lenguaje de etiquetas que sirve para definir la estructura del contenido de tu web.

IIS: Internet Information Services o IIS es un servidor web y un conjunto de servicios para el sistema operativo Microsoft Windows. Originalmente era parte del Option Pack para Windows NT.

JavaScript: Es un lenguaje de programación con el que puedes programar la interacción con el usuario.

JSON: (JavaScript Object Notation - Notación de Objetos de JavaScript) es un formato ligero de intercambio de datos.

MVC: Modelo Vista Controlador (MVC) es un patrón de desarrollo de software, basado en el desacoplamiento del modelo, la vista y el controlador.

TDR: Los Términos de referencia contienen las especificaciones técnicas, objetivos y estructura de cómo ejecutar un determinado estudio, trabajo, proyecto, comité,

conferencia y negociación. Documento obligatorio para contratación para contrataciones realizadas para el Estado.

Prototipo: Primer ejemplar que se fabrica de una figura, un invento u otra cosa, y que sirve de modelo para fabricar otras iguales, o molde original con el que se fabrica.

Prueba Unitaria: En programación, una prueba unitaria es una forma de comprobar el correcto funcionamiento de una unidad de código.

Bitbucket: Es un servicio de alojamiento basado en web, para los proyectos que utilizan el sistema de control de versiones de código.

Pruebas Beta: Pruebas beta, del inglés beta testing, son las pruebas de software que se realizan cuando el sistema está teóricamente correcto y pasa a ejecutarse en un entorno real.

RUP: Las siglas RUP en inglés significa Rational Unified Process (Proceso Unificado de Rational).

Request: Solicitud de información o datos que una computadora cliente efectúa a un servidor.

SQL Server: Es un sistema para la gestión de base de datos relaciones, basado en la tecnología Microsoft, destinado al uso empresarial.

La función principal es el almacenamiento y la recuperación de datos, desde aplicaciones de software.

Web API: Es un marco que facilita la creación de servicios HTTP disponibles para una amplia variedad de clientes, entre los que se incluyen exploradores y dispositivos móviles.

Visual Studio: Microsoft Visual Studio es un entorno de desarrollo integrado (IDE, por sus siglas en inglés) para sistemas operativos Windows. Soporta múltiples lenguajes de programación, tales como C#.

Windows Server: Es un sistema operativo de servidor basada en la Microsoft como parte de la familia de sistemas operativos Windows NT, desarrollados al mismo tiempo que su versión para PC Windows.

XML: Extensible Markup Lenguaje (XML) es un formato universal para estructurar datos mediante etiquetas.

5.5 ANEXOS

Documento de especificación del Caso de Uso del Negocio

Elaborado por: Analista Programador

Versión 1.0
[Enero][2018]

1 INTRODUCCIÓN

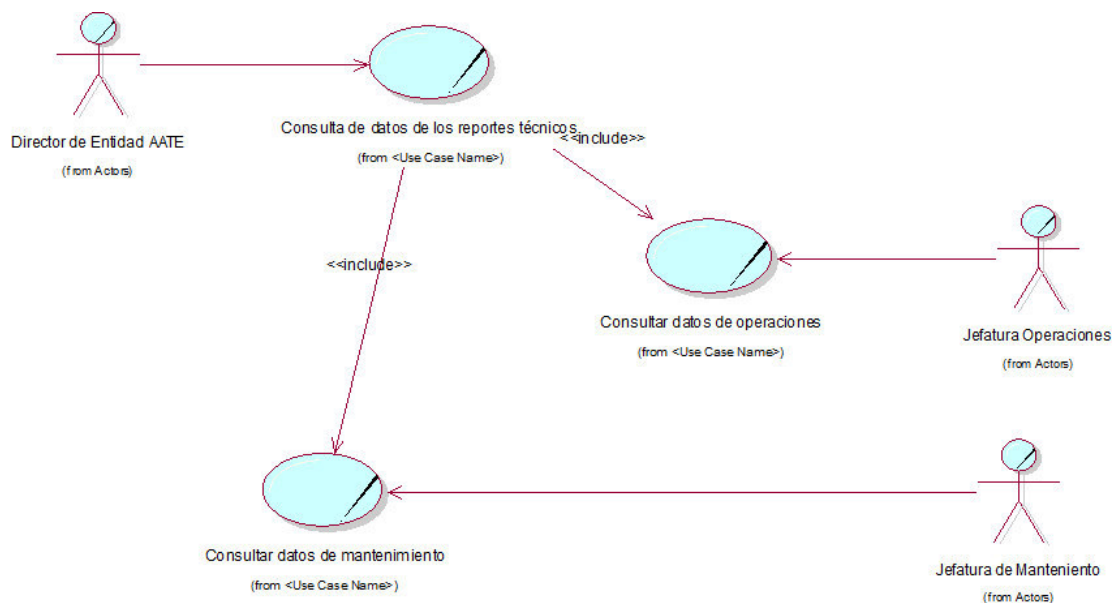
En el presente documento se describe los procesos de Negocio que se consideraron para el desarrollo del proyecto.

- **CUN 001.** Consultar datos de mantenimiento.
- **CUN 002.** Consultar datos de operaciones.
- **CUN 003.** Consulta de datos de los reportes técnicos.

Actores:

- Director de la Entidad AATE
- Jefatura de Operaciones
- Jefatura de Mantenimiento

Diagrama de CUN



El CUN 003 Consulta de datos de los reportes técnicos depende de los CUN 001 Consultar datos de mantenimiento. Y CUN 002 Consultar datos de operaciones, que desarrollan las actividades que cargaran, procesaran la data de la Institución a fin de desarrollar los reportes finales que consideran estadísticas confiables respecto a las actividades desarrolladas en el día a día dentro de Institución.

1.1 Objetivo

- ✓ Realizar la preparación de la especificación funcional del sistema.
- ✓ Definir los requerimientos de negocio, que se son los principales para el funcionamiento del Sistema.

1.2 Objetivos estratégicos.

- ✓ Satisfacer las solicitudes de la Dirección de la Entidad administrativa.
- ✓ Atender las solicitudes de información a las actividades de mantenimiento.
- ✓ Atender las solicitudes de operaciones.
- ✓ Generar reportes de acuerdo con la información generada en operaciones mantenimiento.

1.2 Definiciones, acrónimos y abreviaturas

- Definiciones

Definiciones	Descripción
Actor del Negocio	Entidad responsable del proceso de mantenimiento y operaciones efectuada por parte de AATE
Caso de Uso del Negocio	Es un proceso confirmado por una serie de actividades que tienen como fin lograr un objetivo o meta.
Entidad del Negocio	Es todo ente utilizado por los usuarios que puede ser documentación, resoluciones, informes, etc.
Trabajador del Negocio	Es un rol interno dentro del negocio (Proceso de mantenimiento y operaciones)

Abreviatura

Abreviatura	Descripción
UGO	Unidad Gerencial de Operaciones
UGM	Unidad Gerencial de Mantenimiento.
AATE	Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao

1.3 Referencias

Sin referencias

1 CUN001 Consultar datos de Mantenimiento

1.1 Breve descripción

La presente especificación detalla el proceso de recopilación de datos del concesionario con respecto a lo concerniente al Área de Mantenimiento. El objetivo es poder procesar los datos en hojas Excel y con esa información poder generar los controles del Área de Mantenimiento.

1.2 METAS

1. Metas internas: Se espera poder recopilar toda la información del concesionario a fin de poder realizar el comparativo respectivo y poder brindar certeza de la información entregada.
2. Metas externas: El Gerente de UGM espera obtener el Reportes Diarios, Mensuales, Trimestrales, entre otros del área de Mantenimiento.

1.3 Metas de desempeño

Los mantenimientos preventivos, correctivos y adaptativos deben estar cumplidos al 100% salvo se informe impedimento de fuerza mayor para su ejecución. Se aplica para cualquier meta propuesta en los estándares de mantenimiento.

1.4 FLUJO DE TRABAJO O EVENTOS

Se detalla a continuación

Flujo básico

Nombre	Consultar datos de Mantenimiento
Actor	Jefatura de Mantenimiento Trabajador de UGM
Propósito	Consultar la información generada referente al área de mantenimiento de la línea 1 del tren eléctrico de Lima y Callao.
Resumen: El CUS se inicia cuando se ingresa la información al sistema, los datos son referentes a los eventos de mantenimiento de la línea 1, el proceso da curso al procesamiento de la información. El caso de uso finaliza cuando la Jefatura de Unidad Gerencial de mantenimiento consulta la información generada.	
Curso Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta de Uso de Negocio
<p>1. La información es ingresada al sistema en la Unidad de mantenimiento por el trabajador de UGM, sube mediante archivos Excel o txt.</p> <p>5. 6. El Jefe de UGM recibe la alerta, de la información que esta generada.</p>	<p>2. El Sistema recopila la información referente al mantenimiento.</p> <p>3. El Sistema valida la información, y comienza el proceso de la información.</p> <p>4. El sistema genera la información mediante algoritmos para el análisis.</p> <p>5. El proceso culmina cuando el sistema genera las alertas, mediante correo.</p>
Flujos alterno	

En el punto 3.	Si la información al ser validada no cumple con los formatos correctos o los campos no esta correctos. El sistema rechaza la subida de la información.
Prioridad	Alta
Mejoras	<p>Establecer, además, nuevas formas de subir la información.</p> <p>Establecer una comunicación directa de la generación de los archivos Excel y txt para que generen y envíen directamente al sistema.</p>

a. RIESGO

De no poder elaborar el Informe Mensual de Mantenimiento, no se podrá contrastar la información brindada por el concesionario y no podrá aplicarse las correcciones respectivas.

b. REQUERIMIENTOS ESPECIALES

Todos los elementos informados en el Plan anual deben estar considerados en el Inventario Permanente entregado por el Ministerio.

2 CUN002 Solicitar datos de las Operaciones

a. Breve descripción

La presente especificación detalla el proceso de recopilación de datos del concesionario con respecto a lo concerniente al Área de Operaciones. El objetivo es poder procesar los datos en formatos Excel y TXT y con esa información poder generar los controles del Área de Operaciones. Las operaciones principales de la unidad consisten en datos transacciones como el flujo de pasajeros, tipos de pagos que se efectúan universitario adulto y especial.

b. METAS

1. Metas internas: Se espera poder recopilar toda la información del concesionario a fin de poder realizar el comparativo respectivo y poder brindar certeza de la información entregada.
2. Metas externas: El Gerente de UGO espera obtener el Reporte diario, y/o semanales, Informes mensuales y trimestrales de opinión técnica de Operaciones.

c. Metas de desempeño

- La disponibilidad de operaciones de los trenes debe ser mayor o igual al 95%.
- La regularidad de servicio debe ser mayor o igual a 85%.

d. FLUJO DE TRABAJO O EVENTOS

Se detalla el flujo a continuación:

e. Flujo básico

Nombre	Consultar datos de Operaciones
Actor	Jefatura de Operaciones Trabajador de UGO
Propósito	Consultar la información generada referente al área de operaciones de la línea 1 del tren eléctrico de Lima y Callao. Esta información referencia toda la operación principal del negocio.
Resumen: El CUS se inicia cuando se ingresa la información al sistema, los datos son referentes a los pagos, transacciones de recarga, cantidad de usuarios en cada estación de la línea 1, el proceso da curso al procesamiento de la información. El caso de uso finaliza cuando la Jefatura de Unidad Gerencial de operaciones consulta la información generada.	
Curso Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta de Uso de Negocio
1. La información es ingresada al sistema en la Unidad de mantenimiento por el trabajador de UGO, sube mediante archivos Excel o txt.	2 El Sistema recopila la información referente a las operaciones. 3. El Sistema valida la información, y comienza el proceso de la información. 4. El sistema genera la información mediante algoritmos para el análisis. 5. El proceso culmina cuando el sistema genera las alertas, mediante correo.
6. 6. El Jefe de UGO recibe la alerta, de la información que esta generada.	
Flujos alterno	

En el punto 3.	<p>Si la información al ser validada no cumple con los formatos correctos o los campos no están correctos. El sistema rechaza la subida de la información.</p> <p>Si el archivo que se intenta subir es repetido en contenido y/o nombre sistema no permite realizar la subida del archivo.</p>
Prioridad	Alta
Mejoras	<p>Establecer, además, nuevas formas de subir la información.</p> <p>Establecer una comunicación directa de la generación de los archivos Excel y txt para que generen y envíen directamente al sistema.</p>

f. RIESGO

De no poder elaborar el Informe Diario, Mensual o Trimestral de Operaciones, no se podrá contrastar la información brindada por el concesionario y no podrá aplicarse las correcciones respectivas.

g. REQUERIMIENTOS ESPECIALES

Adicionalmente al Itinerario efectuado, el concesionario debe entregar el archivo plano en formato .txt para la comparación de los datos.

3 CUN003 Solicitar datos de los reportes técnicos

a. Breve descripción

La presente especificación detalla el proceso de generación de Informes y reportes Técnicos Trimestrales el cual consolida los datos de Mantenimiento y Operaciones. El objetivo es poder presentar el informe a la Dirección Administrativa de la Entidad AATE a fin de tomar las medidas correspondientes.

1. Metas internas: Se espera poder generar los Reportes acorde a la necesidad de toma de decisiones.
2. Metas externas: El Director de la Institución espera presentar reportes y estos sean un reflejo del funcionamiento actual de la línea 1, que luego podrá presentar como sustento al Ministerio de Transporte para gestionar requerimientos oportunos.

b. Metas de desempeño

Los reportes deben estar generados a partir del procesamiento de la información de mantenimiento y operaciones que demora un aproximado de 45 min.

c. FLUJO DE TRABAJO O EVENTOS

Se detalla el flujo a continuación:

d. Flujo básico:

Nombre	Consulta de datos de los reportes técnicos.
Actor	Dirección
Propósito	Consultar la información generada referente al área de operaciones y mantenimiento generadas en los casos de uso respectivos las Unidades de UGO Y UGM.
Resumen: El CUS comienza cuando la Dirección Administrativa requiere hacer las consultas de los reportes presentados en el Sistema.	
Curso Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta de Uso de Negocio
<p>1. La Dirección administrativa consulta los reportes para efectuar análisis correspondiente.</p> <p>7. 6. La Dirección administrativa recibe la información solicitada.</p>	<p>2. El Sistema genera los reportes a partir de los módulos de mantenimiento y operaciones.</p> <p>3. El Sistema verifica que la información este ingresada y procesada en la fecha correspondiente a la consulta.</p> <p>4. El sistema genera los reportes mediante estadísticos y los muestra en el navegador listo para ser exportados en Excel o pdf.</p>
Flujos alterno	
En el punto 3.	Si la información no se encuentra disponible, muestra mensaje indicando el problema, falta de carga de data, proceso incompleto.

Prioridad	Alta
Mejoras	<p>Establecer, además, nuevas formas de visualizar los reportes.</p> <p>Integrar un módulo de BI para el análisis de la información generada.</p>

e. RIESGO

De no poder elaborar los reportes Informe Técnico, no se podrá presentar la información oportuna al Ministerio de transporte para justificar o sustentar los requerimientos actuales, así como también nuevos requerimientos.

f. REQUERIMIENTOS ESPECIALES

No aplica.

**PROYECTO: DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE
INFORMACIÓN WEB PARA AUTOMATIZAR LA GESTIÓN DEL SISTEMA
ELÉCTRICO DE TRANSPORTE MASIVO DE LIMA Y CALLAO**

Lista de Requerimientos de Software

Elaborado por: Analista Programador

Versión 1.5
[Enero] [2018]

Confidencial

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Propósito

En el presente documento se describen las especificaciones de los requerimientos del “Software para el seguimiento del mantenimiento de la infraestructura ferroviaria y material rodante”, el objetivo de este sistema es contar con un registro de todas las actividades o incidencias relacionada al mantenimiento ferroviario de la Línea 1 y de las futuras líneas de la red de Metro de Lima y Callao en una sola plataforma, a través de una base de datos centralizada y administrable, permitiendo alcanzar información confiable y oportuna para tomar decisiones

1.2. Alcance

Este documento es resultado de las reuniones de trabajo que se realizaron con los usuarios y la revisión de documentos proporcionados por estos. Este documento incluye la descripción de los Requerimientos Funcionales y No Funcionales.

1.3. Definiciones, Acrónimos, y abreviaturas

Abreviatura	Descripción
AATE	La Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao
UGO	Unidad Gerencial de operaciones

1.4. Referencias

- Términos de Referencias TDR (ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA N° 014-2017-AATE)

2. DESCRIPCIÓN GLOBAL

CODIGO	DESCRIPCION
RF-01	Control documentario categorizado.
RF-02	Mostrar filtros para los reportes.
RF-03	Importar de base de datos.
RF-04	Importar y procesar reportes
RF-05	Coordenadas de geolocalización de trenes.
RF-06	Registros de hora de partida y llegada de cada tren en cada estación.
RF-07	Registro de incidencias y problemas de operación.

2.1. Requerimientos Funcionales Generales que se implementarán

Requerimientos Funcionales Específicos – Operaciones

CODIGO	DESCRIPCION
RG-001	Autenticación de usuarios
RG-002	Consultas para los registros de operaciones y de mantenimiento
RG-003	Ayuda en línea
RG-004	Aplicación Web
RG-005	Configuración de tablas base y parámetros
RG-006	Ingreso de datos para contraste
RG-007	Exportar los reportes a Excel o PDF.

Requerimientos Funcionales Específicos – mantenimiento

CODIGO	DESCRIPCION
RF-01	Almacenamiento de la información relacionada al mantenimiento de los sistemas ferroviarios.
RF-02	Control documentario categorizado.
RF-03	Mostrar filtros para los reportes.
RF-04	Interfaz con conexión automática para importaciones de base de datos.
RF-05	Recalculo de los totales y subtotales.
RF-06	Corrección y registro de la información incoherente o no estandarizada
RF-07	Agregar funcionalidades futuras.
RF-08	Administración de permisos para eliminación de registros.
RF-09	Control de accesos por roles y usuarios
RF-10	Observaciones para anotaciones adicionales.

Requerimientos No Funcionales a implementar

CODIGO	DESCRIPCION
RN-001	Usabilidad: Interfaz sencilla e intuitiva.
RN-002	Usabilidad: Interfaz responsive y navegador independiente.
RN-003	Usabilidad: imágenes optimizadas
RN-004	Rendimiento: tiempos de respuesta adecuados.

RN-005	Rendimiento: mensajes de avisos sobre los tiempos de respuesta.
RN-006	Rendimiento: LA SOLUCIÓN no deberá ser afectada por la cantidad de datos que son utilizados.
RN-007	Rendimiento: concurrencia de la interfaz.
RN-008	Seguridad: no se debe exponer parámetros en la línea de URLs del navegador.
RN-009	Seguridad: autenticación con el LDAP de Windows.
RN-011	Portabilidad: escalabilidad de la solución.
RN-012	Portabilidad: La migración del sistema no debe requerir modificaciones al código fuente.
RN-013	Recuperación: recuperación de información por caídas del sistema
RN-014	Comunicación: La comunicación está basada en peticiones https.
RN-015	Mantenimiento: El sistema debe ser fácilmente mantenible

2.2. Consideraciones y Dependencias

Priorización:

MUY ALTA

Los requerimientos:

- RG-006 Ingreso de datos para contraste
- RF-03 Importar de base de datos (Operaciones)
- RF-04 Importar y procesar reportes (Operaciones)
- RF-06 Registros de hora de partida y llegada de cada tren en cada estación. (Operaciones)
- RF-01 Almacenamiento de la información relacionada al mantenimiento de los sistemas ferroviarios. (Mantenimiento)

Son los de más alta priorización ya que constituyen la carga inicial de los datos que representa toda la información necesaria para los comparativos, reportes e informes.

ALTA

Los requerimientos:

- RG-002 Consultas para los registros de operaciones y de mantenimiento
- RF-02 Mostrar filtros para los reportes. (Operaciones)
- RF-05 Coordenadas de geolocalización de trenes. (Operaciones)
- RF-03 Mostrar filtros para los reportes. (Mantenimiento)
- RF-05 Recalculo de los totales y subtotales. (Mantenimiento)

Son requerimientos de prioridad alta ya que representan los resultados o salidas del procesamiento que el sistema realice.

3. REQUERIMIENTOS ESPECIFICOS

3.1. Clasificación de Requerimientos

TIPO DE REQUERIMIENTO	REQUERIMIENTO	CRITICIDAD
Funcional	RG-001 Autenticación de usuarios	<Critico>
Funcional	RG-002 Consultas para los registros de operaciones y de mantenimiento	<Muy Critico>
Funcional	RG-003 Ayuda en línea	<No Critico>
Funcional	RG-004 Aplicación Web	<Critico>
Funcional	RG-005 Configuración de tablas base y parámetros	<Muy Critico>
Funcional	RG-006 Ingreso de datos para contraste	<Muy Critico>
Funcional	RG-007 Exportar los reportes a Excel o Pdf.	< Critico>
Funcional	RF-01(O) Control documentario categorizado.	<No Critico>
Funcional	RF-02(O) Mostrar filtros para los reportes.	< Critico>
Funcional	RF-03(O) Importar de base de datos.	<Muy Critico>
Funcional	RF-04(O) Importar y procesar reportes	<Muy Critico>
Funcional	RF-05(O) Coordenadas de geolocalización de trenes.	< Critico>
Funcional	RF-06(O) Registros de hora de partida y llegada de cada tren en cada estación.	< Critico>
Funcional	RF-07(O) Registro de incidencias y problemas de operación.	< Critico>
Funcional	RF-01 (M) Almacenamiento de la información relacionada al mantenimiento de los sistemas ferroviarios.	<Muy Critico>
Funcional	RF-02 (M) Control documentario categorizado.	<No Critico>
Funcional	RF-03 (M) Mostrar filtros para los reportes.	< Critico>
Funcional	RF-04 (M) Interfaz con conexión automática para importaciones de base de datos.	<Muy Critico>
Funcional	RF-05 (M) Recalculo de los totales y subtotales.	< Critico>
Funcional	RF-06 (M) Corrección y registro de la información incoherente o no estandarizada	< Critico>
Funcional	RF-07 (M) Agregar funcionalidades futuras.	< Critico>
Funcional	RF-08 (M) Administración de permisos para eliminación de registros.	< Critico>
Funcional	RF-09 (M) Control de accesos por roles y usuarios	< Critico>

Funcional	RF-10 (M) Observaciones para anotaciones adicionales.	< Critico>
No Funcional	RN-001 Usabilidad: Interfaz sencilla e intuitiva.	<Critico>
No Funcional	RN-002 Usabilidad: Interfaz responsive y navegador independiente.	<Muy Critico>
No Funcional	RN-003 Usabilidad: imágenes optimizadas	<Critico>
No Funcional	RN-004 Rendimiento: tiempos de respuesta adecuados.	<Critico>
No Funcional	RN-005 Rendimiento: mensajes de avisos sobre los tiempos de respuesta.	<Critico>
No Funcional	RN-006 Rendimiento: La cantidad de datos no debe afectar el funcionamiento del sistema	<Critico>
No Funcional	RN-007 Rendimiento: concurrencia de la interfaz.	<Critico>
No Funcional	RN-008 Seguridad: no se debe exponer parámetros en la línea de URLs del navegador.	<Muy Critico>
No Funcional	RN-009 Seguridad: autenticación con el LDAP de Windows.	<Critico>
No Funcional	RN-011 Portabilidad: escalabilidad de la solución.	<Critico>
No Funcional	RN-012 Portabilidad: La migración del sistema no debe requerir modificaciones al código fuente.	<Critico>
No Funcional	RN-013 Recuperación: recuperación de información por caídas del sistema	<Critico>
No Funcional	RN-015 Mantenimiento: El sistema debe ser fácilmente mantenible	<Critico>

3.2. Descripción Detallada de Requerimientos Funcionales

3.2.1. RG-001 Autenticación de usuarios

El sistema deberá permitir un logeo para verificar los accesos al sistema (usuario, contraseña y rol) según la configuración creada en el sistema por el administrador y verificada por el Active Directory del usuario. Al usuario administrador se le permitirá en el sistema crear usuarios, roles y accesos.

3.2.2. RG-002 Consultas para los registros de operaciones y de mantenimiento

El sistema deberá permitir realizar consultas para los siguientes:

- Opciones de consulta para operaciones: El usuario podrá registrar en un formulario los datos básicos relacionados a pasajeros.
- Opciones de consulta para mantenimiento: Relacionado a línea de ingreso de personas y trenes. Registro de mantenimiento de máquinas de carga de pasajes.

3.2.3. RG-003 Ayuda en línea

El sistema permitirá ingresar al usuario a la opción de ayuda, mostrando un manual en línea de la opción a consultar. (Soporte en línea o manual de ayuda). Las opciones tendrán acceso directo a los links de ayuda para agilizar el soporte.

3.2.4. RG-004 Aplicación Web

La aplicación debe ser ejecutada bajo un ambiente web, solo se permitirá entorno de cliente/servidor para las opciones propias de administración.

3.2.5. RG-005 Configuración de tablas base y parámetros

El sistema tendrá un módulo de "Configuración" que permita el fácil mantenimiento de las tablas base y parámetros.

3.2.6. RG-006 Ingreso de datos para contraste

La solución debe permitir el ingreso de datos para el contraste de los reportes presentados por el concesionario, en función a ello lo UGO desarrolla sus actividades a través de la elaboración de los reportes/informes.

3.2.7. RG-007 Exportar los reportes a Excel o PDF.

La solución debe permitir que los datos que generaron los reportes se exporten a Excel y PDF y en el caso de gráficos a PDF.

3.2.8. RF-01(O) Control documentario categorizado.

El sistema permitirá el control documentario categorizado de la información relacionada a la operación ferroviaria, según tipo de documentación, el mismo que se puede registrar, archivar, vincular y generar listados de reportes según sean requeridos.

3.2.9. RF-02(O) Mostrar filtros para los reportes.

El sistema mostrará información de filtros para los reportes como: listado de información (estos podrán ser exportados a Excel, pdf.) y a su vez mostrará opciones que permita seleccionar el tipo de gráfico estadístico y este se pueda exportar a pdf.

3.2.10. RF-03(O) Importar de base de datos.

El sistema permitirá desarrollar una interfaz con conexión automática para importaciones de base de datos.

3.2.11. RF-04(O) Importar y procesar reportes.

Se deberá permitir Importar al sistema y procesar los datos de los reportes diarios, mensual, trimestral de información de operación reportados en formato xls, txt, csv. La información a importar debe estar estructurada en un formato definido.

3.2.12. RF-05(O) Coordenadas de geolocalización de trenes.

El sistema tendrá las coordenadas de geolocalización de trenes y en base a ello ubicará los trenes en un mapa. Se consumirá un servicio que tenga la información de geolocalización.

3.2.13. RF-06(O) Registros de hora de partida y llegada de cada tren en cada estación.

El sistema monitoreará los registros de hora de partida y llegada de cada tren en cada estación.

3.2.13. RF-07(O) Registro de incidencias y problemas de operación.

El sistema permitirá registrar incidencias y problemas propios del área de operaciones con un formato definido.

3.2.14. RF-01 (M) Almacenamiento de la información relacionada al mantenimiento de los sistemas ferroviarios.

El sistema contará con una base datos donde se almacenará la información relacionada al mantenimiento de los sistemas ferroviarios.

3.2.15. RF-02 (M) Control documentario categorizado.

El sistema debe permitir el control documentario categorizado de la información relacionada al mantenimiento ferroviario, según tipo de documentación, el mismo que se puede registrar, archivar, vincular y generar listados de reportes según sean requeridos.

3.2.16. RF-03 (M) Mostrar filtros para los reportes.

El sistema mostrará información de filtros para los reportes como: listado de información (estos podrán ser exportados a Excel, pdf.) y a su vez mostrará opciones que permita seleccionar el tipo de gráfico estadístico.

3.2.17. RF-04 (M) Interfaz con conexión automática para importaciones de base de datos.

El sistema permitirá desarrollar una interfaz con conexión automática para importaciones de base de datos.

3.2.18. RF-05 (M) Recalculo de los totales y subtotales.

El procesamiento de la base de datos con información cuantitativa de LA SOLUCIÓN debe recalcular los totales y subtotales establecidos, corrigiendo y registrando la información errónea. Los parámetros de procesamiento estarán definidos por la AATE durante la etapa de análisis.

3.2.19. RF-06 (M) Corrección y registro de la información incoherente o no estandarizada

El procesamiento de la base de información de LA SOLUCIÓN debe estandarizar según el criterio establecido por el administrador, corrigiendo y registrando la información incoherente o no estandarizada.

3.2.20. RF-07 (M) Agregar funcionalidades futuras.

El sistema debe tener las opciones parametrizadas para ser configuradas por el administrador y estas puedan ser modificadas o agregadas.

3.2.21. RF-08 (M) Administración de permisos para eliminación de registros.

El sistema impedirá que usuarios eliminen registros sin autorización de administrador, esta funcionalidad debe manejarse con la asignación de roles y permisos propios del sistema.

3.2.22. RF-09 (M) Control de accesos por roles y usuarios

LA SOLUCIÓN debe permitir el acceso a la información se deberá realizar de forma amigable, mediante la identificación del nivel de autorización (administrador /usuario) y un registro de control de accesos de los mismos. El sistema contendrá la opción de control de accesos de usuario.

3.2.22. RF-10 (M) Observaciones para anotaciones adicionales.

El sistema contendrá el campo de observaciones para anotaciones adicionales.

3.3. Descripción Detallada de Requerimientos No Funcionales

3.3.1. RN-001 Usabilidad: Interfaz sencilla e intuitiva.

Usabilidad: La interfaz de usuario deberá ser simple y manejar la menor cantidad de clics. Asimismo, deber ser intuitiva para los usuarios finales.

Las interfaces de usuario serán validadas por los usuarios finales durante la etapa de diseño técnico y durante la etapa de pruebas, en compañía del equipo de QA.

3.3.2. RN-002 Usabilidad: Interfaz responsive y navegador independiente.

Usabilidad: El navegador no debe requerir ninguna modificación o instalación de plugins, applets, o similares para que el software funcione, ni requerir soporte técnico al usuario para poder operar la aplicación. Se debe considerar que el diseño de la interfaz de usuario sea responsive para soportar adecuadamente su visualización en dispositivos móviles (celulares y tablets).

3.3.3. RN-004 Rendimiento: tiempos de respuesta adecuados.

Rendimiento: LA SOLUCIÓN no debe tardar más de cinco segundos en mostrar los resultados de una búsqueda. Si se supera este plazo, el sistema detiene la búsqueda y muestra los resultados encontrados.

3.3.4. RN-005 Rendimiento: mensajes de avisos sobre los tiempos de respuesta.

Rendimiento: En aquellas interfaces que se requiera un tiempo de procesamiento superior al segundo, deberá mostrarse visualmente un elemento que indique que el proceso se encuentra en ejecución

3.3.5. RN-006 Rendimiento: La cantidad de datos no debe afectar el funcionamiento del sistema

Rendimiento: LA SOLUCIÓN no deberá ser afectada por la cantidad de datos que son utilizados.

3.3.6. RN-007 Rendimiento: concurrencia de la interfaz.

Rendimiento: LA SOLUCIÓN deberá soportar hasta veinte (20) usuarios concurrentes sin que haya deterioro en la performance del mismo.

3.3.7. RN-008 Seguridad: no se debe exponer parámetros en la línea de URLs del navegador.

Seguridad: LA SOLUCIÓN no debe exponer parámetros en la línea de URLs del navegador.

3.3.8. RN-009 Seguridad: autenticación con el LDAP de Windows.

Seguridad: LA SOLUCIÓN debe permitir la autenticación con el LDAP de Windows, bajo el concepto de single sign-on. Los mecanismos de autorización deberán ser dados por LA SOLUCIÓN

3.3.9. RN-011 Portabilidad: escalabilidad de la solución.

Portabilidad: LA SOLUCIÓN pueda ser escalable a otros sistemas operativos, servidores de aplicaciones (si corresponde) o versiones superiores del motor de bases de datos en que se implemente.

3.3.10. RN-012 Portabilidad: La migración del sistema no requiere la codificación de nuevo código fuente.

Portabilidad: La migración de LA SOLUCIÓN a otro ambiente (Calidad, Desarrollo, Capacitación), no debe requerir modificaciones al código fuente.

3.3.11. RN-013 Recuperación: recuperación de información por caídas del sistema

Recuperación: LA SOLUCIÓN debe permitir recuperar la información ingresada luego de una caída del sistema, hasta la última acción realizada por el usuario.

3.3.12. RN-014 Comunicación:

Comunicación: Las interfaces de comunicación deben contener los estándares Web y se deben basar en protocolos HTTP, HTTPS para la comunicación con usuarios finales y para desarrollo de Web Services SOAP, WSDL, necesarios para las interfaces entre diferentes aplicaciones.

3.3.13. RN-015 Mantenimiento: El sistema debe ser fácilmente mantenible

Mantenimiento: El sistema debe ser fácilmente mantenible y no deberá exponer librerías o componentes propietarios para implementar requerimientos funcionales.

Documento de especificación del Caso de Uso del Sistema

Elaborado por: Analista de Sistemas

Versión 2.0
[Diciembre][2017]

Confidencial

1 REGLA DE NEGOCIO (Base Legal)

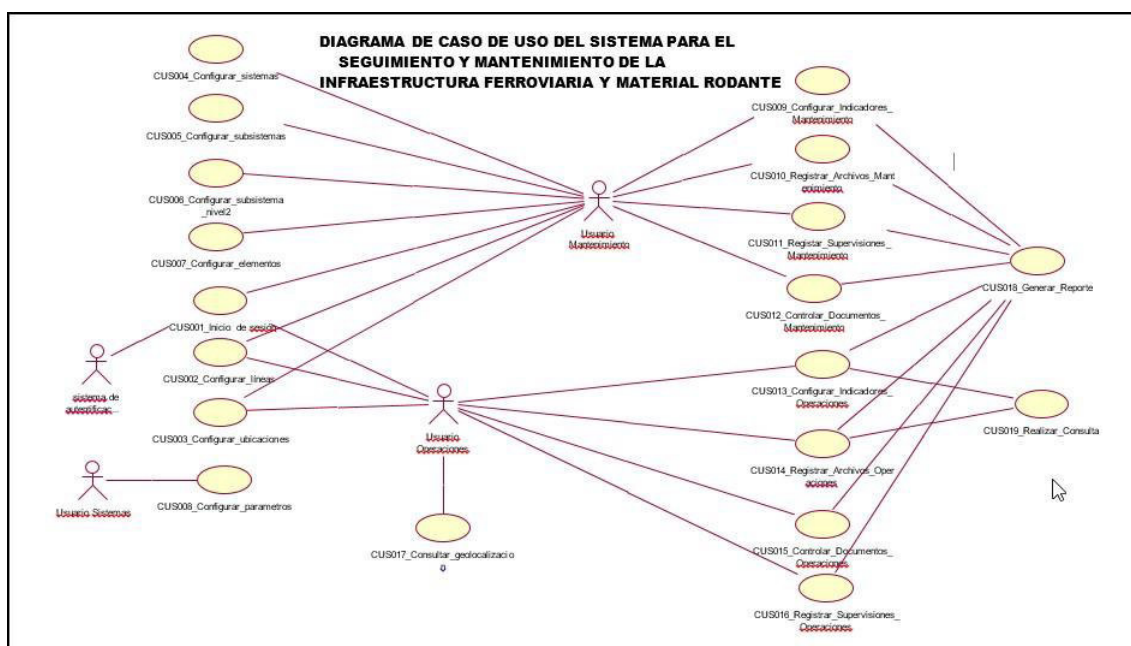
RG-001 Autenticación de usuarios
RG-002 Consultas para los registros de operaciones y de mantenimiento
RG-003 Ayuda en línea
RG-004 Aplicación Web
RG-005 Configuración de tablas base y parámetros
RG-006 Ingreso de datos para contraste
RG-007 Exportar los reportes a Excel o PDF.
RF-01(O) Control documentario categorizado.
RF-02(O) Mostrar filtros para los reportes.
RF-03(O) Importar de base de datos.
RF-04(O) Importar y procesar reportes
RF-05(O) Coordenadas de geolocalización de trenes.
RF-06(O) Registros de hora de partida y llegada de cada tren en cada estación.
RF-07(O) Registro de incidencias y problemas de operación.
RF-01 (M) Almacenamiento de la información relacionada al mantenimiento de los sistemas ferroviarios.
RF-02 (M) Control documentario categorizado.
RF-03 (M) Mostrar filtros para los reportes.
RF-04 (M) Interfaz con conexión automática para importaciones de base de datos.
RF-05 (M) Recalculo de los totales y subtotales.
RF-06 (M) Corrección y registro de la información incoherente o no estandarizada
RF-07 (M) Agregar funcionalidades futuras.
RF-08 (M) Administración de permisos para eliminación de registros.
RF-09 (M) Control de accesos por roles y usuarios
RF-10 (M) Observaciones para anotaciones adicionales.
RN-001 Usabilidad: Interfaz sencilla e intuitiva.
RN-002 Usabilidad: Interfaz responsive y navegador independiente.
RN-003 Usabilidad: imágenes optimizadas
RN-004 Rendimiento: tiempos de respuesta adecuados.
RN-005 Rendimiento: mensajes de avisos sobre los tiempos de respuesta.
RN-006 Rendimiento: La cantidad de datos no debe afectar el funcionamiento del sistema
RN-007 Rendimiento: concurrencia de la interfaz.
RN-008 Seguridad: no se debe exponer parámetros en la línea de URLs del navegador.
RN-009 Seguridad: autenticación con el LDAP de Windows.
RN-010 Seguridad: Creación de tokens.
RN-011 Portabilidad: escalabilidad de la solución.
RN-012 Portabilidad: La migración del sistema no debe requerir modificaciones al código fuente.
RN-013 Recuperación: recuperación de información por caídas del sistema
RN-015 Mantenimiento: El sistema debe ser fácilmente mantenible

2 ÁREAS INVOLUCRADAS

Informática, Operaciones, Mantenimiento

3 DIAGRAMAS DE CUS

“Diagrama de caso de uso del sistema para el seguimiento y mantenimiento de la infraestructura Ferroviaria y Material Rodante



4 ESPECIFICACIONES

4.1 Caso de Uso de Sistema CUS001_Inicio de sesión

4.1.1 Descripción Breve

Este caso de uso valida que los usuarios ingresen sus credenciales y les muestre su menú personalizado.

4.1.2 Diagrama de Caso de Uso de Sistema

El nombre del diagrama es “Diagrama de caso de uso del sistema para el seguimiento y mantenimiento de la infraestructura Ferroviaria y Material Rodante”



4.1.3 Flujo Básico de Eventos

- 1) El caso de uso inicia cuando el usuario accede a la página principal del portal.
- 2) El sistema muestra la interfaz "LOGIN" con los campos "Usuario" y "Contraseña". Incluye las opciones "ACEPTAR" y "CANCELAR"
- 3) Aquí el usuario debe ingresar las credenciales de acceso en los campos correspondientes.
- 4) El programa verifica que el usuario y contraseña coinciden en cuyo caso evalúa el perfil del usuario.
- 5) Si el usuario es del Área de Operaciones, muestra la interfaz "MENU_OPERACIONES".
- 6) Si el usuario es del Área de Operaciones, muestra la interfaz "MENU_MANTENIMIENTO".
- 7) Si el usuario es de otra Área, muestra la interfaz "MENU_CONSULTAS".
- 8) El caso de uso finaliza.

4.1.4 Flujos Alternativos

Usuario errado

- 1) Si en el punto 4, sí el usuario y contraseña no coinciden, el sistema muestra el mensaje de validación: "Usuario o contraseña erróneo."
- 2) El caso de uso finaliza.

4.1.5 Pre-Condiciones

Que el usuario este registrado y operativo.

4.1.6 Post-Condiciones

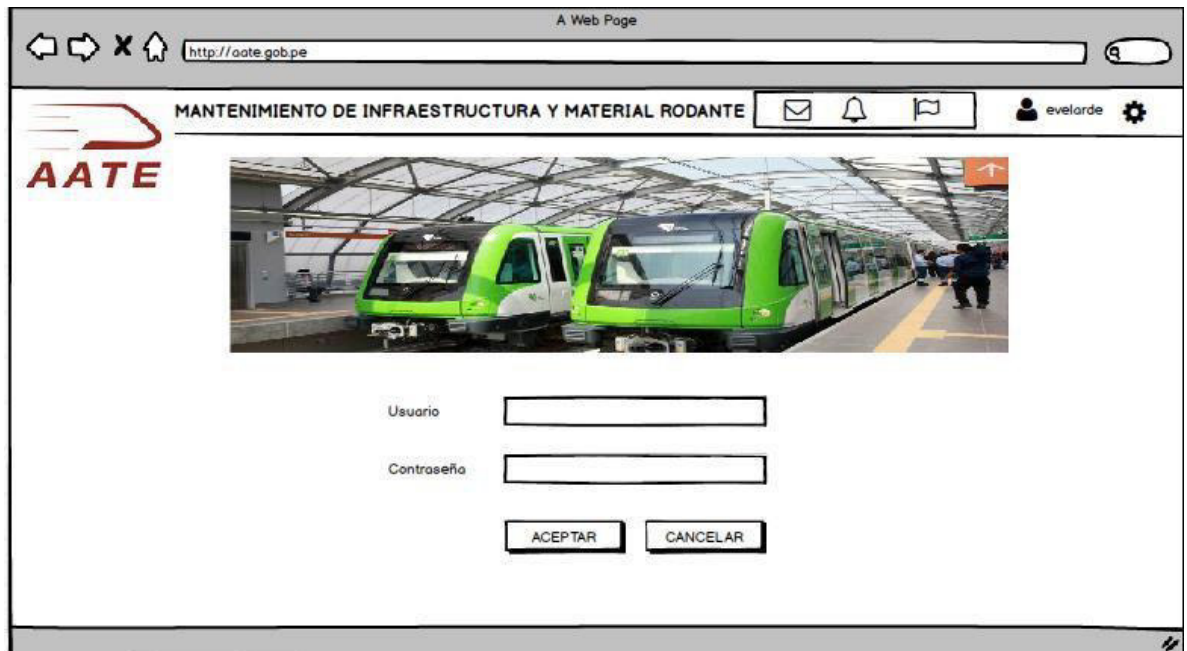
Se muestra el menú según el perfil del usuario.

4.1.7 Extensión del Caso de Uso

No aplica

4.1.8 Prototipo Visual

Menú Login

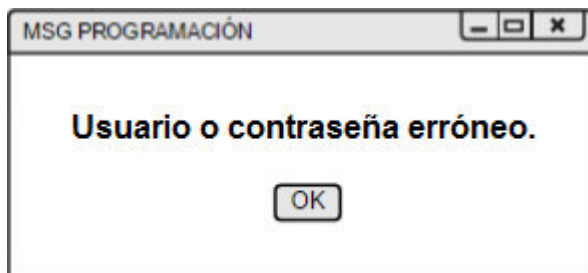


Usuario

Contraseña

ACEPTAR CANCELAR

Mensaje de Validación



MSG PROGRAMACIÓN

Usuario o contraseña erróneo.

OK

4.1.9 Requerimientos Especiales

No aplica

4.2 Caso de Uso de Sistema CUS002_Configurar_líneas

4.2.1 Descripción Breve

Este caso de uso permite consultar, agregar y eliminar las líneas ferroviarias.

4.2.2 Diagrama de Caso de Uso de Sistema

El nombre del diagrama es “Diagrama de caso de uso del sistema para el seguimiento y mantenimiento de la infraestructura Ferroviaria y Material Rodante”



4.2.3 Flujo Básico de Eventos

- 1) El usuario accede al sub-menú "Líneas" del "Menú de Configuraciones".
- 2) El sistema muestra la interfaz "CONFIGURACION DE LINEAS", con los siguientes campos: Líneas, y la opción "BUSCAR". Seguidamente muestra una tabla con las siguientes columnas: Selecc., Código y Nombre. Finalmente, muestra las opciones "AGREGAR" y "ANULAR".
- 3) El usuario elige la opción "AGREGAR".
- 4) El sistema muestra la ventana "AGREGAR LINEA" con los siguientes campos: Código y Descripción. Adicionalmente muestra la opción "GRABAR" y "CANCELAR".
- 5) El usuario ingresa los datos de la línea y elige la opción "GRABAR".
- 6) El sistema guarda la estructura de la información y muestra la ventana anterior "CONFIGURACION DE LINEAS" con la lista actualizada.

4.2.4 Flujos Alternativos

Búsqueda

- 1) Si en el paso 2 el usuario elige la opción "BUSCAR", el sistema listará en la tabla las líneas ferroviarias cuya descripción contenga el texto ingresado en el campo "Líneas".

Anulación

- 1) Se elige la opción "ANULAR", el sistema procederá a anular de manera lógica de la base de datos todas las líneas que tenían en la columna "Selecc." el check activo.
- 2) Si la línea ferroviaria seleccionada tiene registros en otros objetos de la base de datos, entonces el sistema muestra el mensaje de validación: "Línea con registros previos." y no procede a anularla.

4.2.5 Pre-Condiciones

No aplica

4.2.6 Post-Condiciones

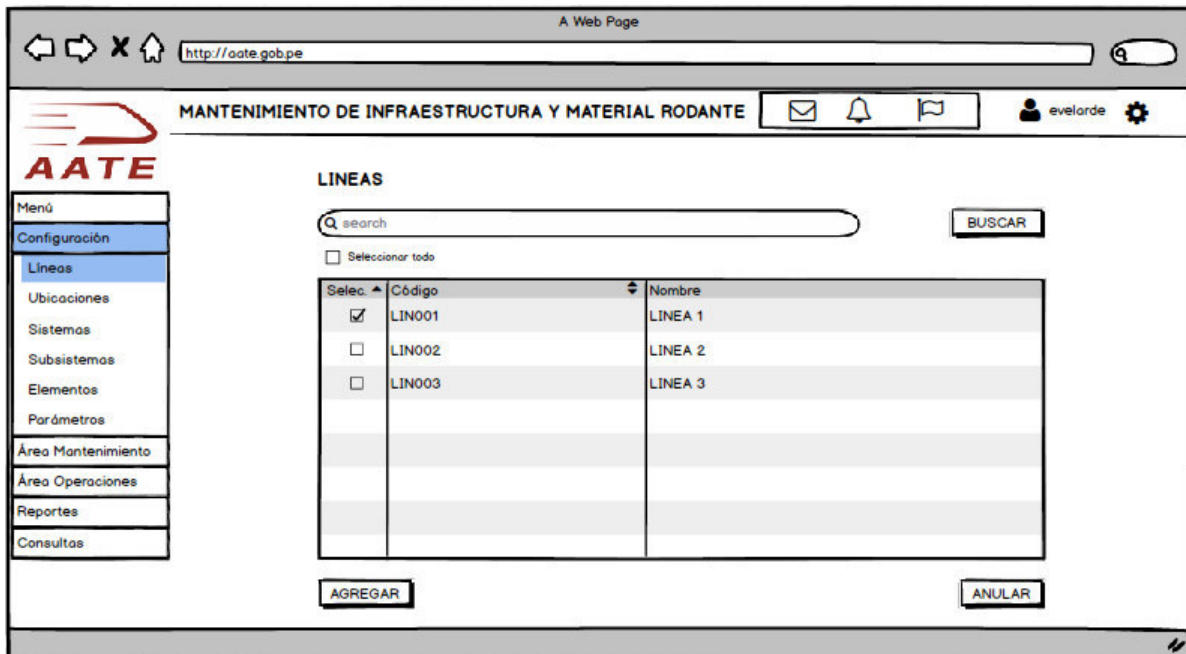
Las líneas son actualizadas.

4.2.7 Puntos de Extensión

No aplica.

4.2.8 Prototipo Visual

Configuración de líneas



Agregar línea

Agregar Línea

Código

Descripción

GRABAR

CANCELAR

Mensaje de Validación



4.2.9 Requerimientos Especiales

No aplica.

4.3 Caso de Uso de Sistema CUS003_Configurar_ubicaciones

4.3.1 Descripción Breve

Este caso de uso permite consultar, agregar y eliminar las ubicaciones de las vías.

4.3.2 Diagrama de Caso de Uso de Sistema

El nombre del diagrama es “Diagrama de caso de uso del sistema para el seguimiento y mantenimiento de la infraestructura Ferroviaria y Material Rodante”



CUS003_Configurar_ubicaciones

4.3.3 Flujo Básico de Eventos

- 1) El CUS inicia cuando el usuario accede al sub-menú “Ubicaciones” del “Menú de Configuraciones”.
- 2) El sistema muestra la interfaz “CONFIGURACION DE UBICACIONES”, con los siguientes campos: Ubicaciones, y la opción “BUSCAR”. Seguidamente muestra una tabla con las siguientes columnas: Selecc., Código, Abreviatura, Nombre, Tipo y Línea. Finalmente, muestra las opciones “AGREGAR” y “ANULAR”.
- 3) El usuario elige la opción “AGREGAR”.
- 4) El sistema muestra la ventana “AGREGAR UBICACION” con los siguientes campos: Código, Abreviatura, Nombre, Tipo y Línea. Adicionalmente muestra la opción “GRABAR” y “CANCELAR”.
- 5) El usuario introduce la data de la ubicación y elige la opción “GRABAR”
- 6) El sistema guarda la estructura de la información y muestra la ventana anterior “CONFIGURACION DE UBICACIONES” con la lista actualizada.

4.3.4 Flujos Alternativos

Búsqueda

- 1) Si en el paso 2 el usuario elige la opción “BUSCAR”, el sistema listará en la tabla las ubicaciones cuya descripción contenga el texto ingresado en el campo “Ubicaciones”.

- 1) Si en el paso 2 el usuario selecciona la opción “ANULAR”, el sistema procederá a anular de manera lógica de la base de datos todas las ubicaciones que tenían en la columna “Selecc.” el check activo.
- 2) Si la ubicación seleccionada tiene registros en otros objetos de la base de datos, entonces el sistema muestra el MENSAJE DE VALIDACIÓN: “Ubicación con registros previos.” y no procede a anularla.

4.3.5 Pre-Condiciones

Las líneas y los tipos de ubicaciones deben estar previamente cargados.

4.3.6 Post-Condiciones

Las ubicaciones son actualizadas.

4.3.7 Puntos de Extensión

No aplica.

4.3.8 Prototipo Visual

Configuración de ubicaciones

The screenshot shows the 'UBICACIONES' (Locations) management page in the AATE system. The interface is as follows:

- Header:** 'MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA Y MATERIAL RODANTE' with user 'evelarde' and a settings icon.
- Sidebar Menu:**
 - Menú
 - Configuración (selected)
 - Líneas
 - Ubicaciones (highlighted)
 - Sistemas
 - Subsistemas
 - Elementos
 - Parámetros
 - Área Mantenimiento
 - Área Operaciones
 - Reportes
 - Consultas
- Main Content Area:**
 - UBICACIONES** section with a search bar and a 'BUSCAR' button.
 - ☐ Seleccionar todo
 - Table:**

Selecc.	Código	Abreviatura	Nombre	Tipo	Línea
<input checked="" type="checkbox"/>	EST001	VES	VILLA EL SALVADOR	Estación	LINEA 1
<input type="checkbox"/>	EST002	MAU	MARIA AUXILIADORA	Estación	LINEA 1
<input type="checkbox"/>	EST003	ATO	ATOCONGO	Estación	LINEA 1
<input type="checkbox"/>	PAT001	PVS	PATIO DE MANIOBRAS	Patio	LINEA 1
 - and

Agregar ubicaciones

Formulario para agregar una ubicación. El formulario tiene un título 'Agregar ubicación' y los siguientes campos:

- Código:** Campo de texto.
- Abreviatura:** Campo de texto.
- Nombre:** Campo de texto.
- Tipo:** Botón con 'P' y un botón desplegable con 'Patio'.
- Línea:** Botón con 'L' y un botón desplegable con 'LINEA2' y 'LINEA3'.
- Botones:** 'GRABAR' y 'CANCELAR'.

Mensaje de Validación

Mensaje de validación en una ventana titulada 'MSG PROGRAMACIÓN'. El mensaje dice: 'Ubicación con registros previos.' y tiene un botón 'OK'.

4.3.9 Requerimientos Especiales

No aplica.

4.4 Caso de Uso de Sistema CUS004_Configurar_sistemas

4.4.1 Descripción Breve

Este caso de uso permite consultar, agregar y eliminar los sistemas de inventario.

4.4.2 Diagrama de Caso de Uso de Sistema

El nombre del diagrama es "Diagrama de caso de uso del sistema para el seguimiento y mantenimiento de la infraestructura Ferroviaria y Material Rodante"



CUS004_Configurar_sistemas

4.4.3 Flujo Básico de Eventos

- 1) El CUS inicia cuando el usuario accede al sub-menú "Sistemas" del "Menú de Configuraciones".
- 2) La aplicación muestra la pantalla "CONFIGURACION DE SISTEMAS", con la opción "BUSCAR". Seguidamente muestra una lista con las siguientes campos: Id, Código, Nombre, Grupo de sistemas, activo y Mantenimiento. Finalmente, muestra las opciones "NUEVO y ACTUALIZAR".
- 3) El usuario elige la opción "NUEVO".

- 4) El sistema muestra la ventana “AGREGAR SISTEMA” con los siguientes campos: Código, Nombre y Tipo. Adicionalmente muestra la opción “GUARDAR” y “CANCELAR”.
- 5) El usuario ingresa los datos del sistema y elige la opción “GUARDAR”.
- 6) El sistema guarda la información y muestra la ventana anterior “LISTA DE SISTEMAS” con la lista actualizada.

4.4.4 Flujos Alternativos

Búsqueda

- 1) Si en el paso 2 el usuario elige la opción “BUSCAR”, el sistema listará los sistemas cuyo nombre contenga el texto ingresado en el campo “Sistemas”.

Anulación

- 1) Si en el paso 2 el usuario elige la opción “Eliminar” el sistema procederá a anular de manera lógica de la base de datos todos los sistemas.
- 2) Si el sistema seleccionado tiene registros en otros objetos de la base de datos, entonces el sistema muestra el mensaje de validación: “Sistema con registros previos.” y no procede a anularla.

4.4.5 Pre-Condiciones

Las áreas de mantenimiento deben estar previamente cargadas.

4.4.6 Post-Condiciones

Los sistemas son actualizados.

4.4.7 Puntos de Extensión

No aplica.

4.4.8 Prototipo Visual

Configuración de líneas

MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA Y MATERIAL RODANTE

Lista de Sistemas

+ Nuevo Actualizar

Mostrar 10 registros

Buscar:

Id.	Código	Nombre	Grupo sistema	Activo?	Mantenimiento
1	MARP	Material Rodante Principal	Infraestructura	Activo	
2	MARS	Material Rodante Secundario	Infraestructura	Activo	
3	CATE	Cotenarios	Material Rodante	Activo	
4	EQUA	Equipo Auxiliares	Material Rodante	Activo	
5	SENI	Senialización	Material Rodante	Activo	
6	SEST	Sub Estaciones	Material Rodante	Activo	
7	TELE	Telecomunicaciones	Material Rodante	Activo	

Agregar sistema

Formulario "Grupo Sistema" con los siguientes campos:

- Id:
- Código:
- Nombre:
- Grupo:
- Activo: ☐

Botones: Cancelar, Guardar

Mensaje de Validación



4.4.9 Requerimientos Especiales

No aplica.

4.5 Caso de Uso de Sistema CUS005_Configurar_subsistemas_nivel1

4.5.1 Descripción Breve

Este caso de uso permite consultar, agregar y eliminar los subsistemas.

4.5.2 Diagrama de Caso de Uso de Sistema

El nombre del diagrama es "Diagrama de caso de uso del sistema para el seguimiento y mantenimiento de la infraestructura Ferroviaria y Material Rodante"



CUS005_Configurar_subsistemas

4.5.3 Flujo Básico de Eventos

- 1) El usuario accede al sub-menú "Líneas" del "Menú de Configuraciones".
- 2) El sistema muestra la interfaz "CONFIGURACION DE SUBSISTEMAS I", con la opción "BUSCAR". Seguidamente muestra una lista con las siguientes columnas: Id, Código, Subsistema, Sistema, activo y mantenimiento. Finalmente, muestra las opciones "NUEVO" y "DESACTIVAR".
- 3) El usuario elige la opción "NUEVO".
- 4) La aplicación muestra la ventana "AGREGAR SUBSISTEMA I" con los siguientes campos: Código, Nombre y Sistema. Adicionalmente muestra la opción "GRABAR" y "CANCELAR".

- 5) El usuario ingresa los datos del subsistema y elige la opción “GRABAR”.
- 6) El sistema guarda la estructura de la información y muestra la ventana anterior “CONFIGURACION DE SUBSISTEMAS I” con la lista actualizada.

4.5.4 Flujos Alternativos

Búsqueda

- 1) En el paso 2 el usuario elige la opción “buscar”, el sistema listará en la tabla los subsistemas cuyo nombre contenga el texto ingresado en el campo “Subsistema”.

Anulación

- 1) Si en el paso 2 el usuario elige la opción “eliminar”, el sistema procederá a anular de manera lógica de la base de datos todos los subsistemas de la fila seleccionada.
- 2) Si el subsistema seleccionado tiene registros en otros objetos de la base de datos, entonces el sistema muestra el mensaje de validación: “Subsistema con registros previos.” y no procede a anularla.

Desactivar

- 1) Si en el punto 2, elige la opción “Desactivar”, el sistema procederá a inactivar el campo, mostrando adicionalmente la columna “Activo” en valor falso. Este registro ya no estará visible.

4.5.5 Pre-Condiciones

Los sistemas deben estar previamente cargados.

4.5.6 Post-Condiciones

Los subsistemas son actualizados.

4.5.7 Puntos de Extensión

Si el usuario selecciona en el panel la opción “SUBSISTEMA”, se extiende al caso

de uso CUS006_Configurar_subsistema_nivel2.

4.5.8 Prototipo Visual

Configuración de subsistemas

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://aate.gob.pe>. The page title is "MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA Y MATERIAL RODANTE". The user is logged in as "evelarde". The left sidebar contains a menu with the following items: Menú, Configuración (highlighted), Líneas, Ubicaciones, Sistemas, Subsistemas I (highlighted), Subsistemas II, Elementos, Parámetros, Área Mantenimiento, Área Operaciones, and Reportes. The main content area is titled "SUB SISTEMAS I" and features two buttons: "Nuevo" (with a plus icon) and "Desactivar" (with a refresh icon). Below these buttons is a search bar labeled "Buscar:" and a dropdown menu labeled "Mostrar 10 entradas". The main content area displays a table with the following data:

Id	Código	Nombre	Activo?	Sistema	Mantenimiento
1	1001	Vehículos ferroviarios de MR auxiliar	true	Material rodante principal	
2	2001	Equipos de MR auxiliar de planta	true	Material rodante secundario	
3	2002	Maquinas de MR auxiliar	true	Material rodante secundario	
4	2003	Infraestructura de MR auxiliar	true	Material rodante secundario	
5	3001	patio taller Bayovar	true	catenarias	
6	3002	via principal	true	catenarias	
7	4001	sistema de aire acondicionado	true	equipo auxiliares	
8	4002	sistema de agua industrial	true	equipos auxiliares	
9	4003	sistema contra incendio-extinción	true	equipos auxiliares	
10	4004	sistema contra incendio-detección	true	equipos auxiliares	

Below the table, it says "Mostrando 1 de 1 de 33 entradas". At the bottom right, there are navigation buttons: "Anterior", "1" (highlighted), "2", "3", and "Siguiete".

Agregar subsistema

Formulario para agregar un subsistema. El título es 'Agregar Subsistema'. Contiene tres campos de entrada: 'Código' (pequeño), 'Nombre' (grande), y 'Sistema' (con un menú desplegable que muestra 'S' y 'Subestaciones'). En la parte inferior hay dos botones: 'GRABAR' y 'CANCELAR'.

Mensaje de validación



4.5.9 Requerimientos Especiales

No aplica.

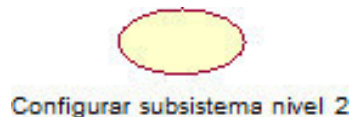
4.6 Caso de Uso de Sistema CUS006_Configurar_subsistema_nivel2

4.6.1 Descripción Breve

Este caso de uso permite consultar, agregar y eliminar los subsistemas de segundo nivel.

4.6.2 Diagrama de Caso de Uso de Sistema

El nombre del diagrama es "Diagrama de caso de uso del sistema para el seguimiento y mantenimiento de la infraestructura Ferroviaria y Material Rodante"



4.6.3 Flujo Básico de Eventos

- 1) El CUS comienza cuando el usuario accede al sub-menú "Líneas" del "Menú de Configuraciones".
- 2) La aplicación muestra la interfaz "CONFIGURACION DE SUBSISTEMAS NIVEL 2", con la opción "BUSCAR". Seguidamente muestra una lista con las siguientes columnas: Id, Código, activo, sistema y mantenimiento. Finalmente, muestra las opciones "NUEVO" y "DEACTIVAR".

- 3) El usuario selecciona la alternativa "NUEVO".
- 4) El sistema muestra la ventana "AGREGAR SUBSISTEMA" con los siguientes campos: Código, Nombre y Sistema. Adicionalmente muestra la opción "GRABAR" y "CANCELAR".
- 5) El usuario ingresa los datos del subsistema y elige la opción "GRABAR".
- 6) Se guarda la información.
- 7) El CUS termina.

4.6.4 Flujos Alternativos

Búsqueda

- 1) En el segundo punto el usuario elige la opción "buscar", el sistema listará en la tabla los subsistemas cuyo nombre contenga el texto ingresado en el campo "Subsistema_nivel2".

Anulación

- 1) Si en el paso 2 el usuario elige la opción "eliminar", el sistema procederá a anular de manera lógica de la base de datos todos los subsistemas de la fila seleccionada.
- 2) Si el subsistema seleccionado tiene registros en otros objetos de la base de datos, entonces el sistema muestra el mensaje de validación: "Subsistema con registros previos." y no procede a anularla.

Desactivar

- 1) Si en el paso 2, el usuario elige la opción "Desactivar", el sistema procederá a inactivar el campo, mostrando adicionalmente la columna "Activo" en valor falso.

Este registro ya no estará visible.

4.6.5 Pre-Condiciones

Los sistemas deben estar previamente cargados.

4.6.6 Post-Condiciones

Los subsistemas son actualizados.

4.6.7 Puntos de Extensión

No aplica

4.6.8 Prototipo Visual

Configuración de subsistema nivel 2

The screenshot displays the AATE web application interface for configuring Subsystem II. The browser address bar shows <http://aate.gob.pe>. The header includes the AATE logo, the title "MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA Y MATERIAL RODANTE", and user information "evelarde". The sidebar menu on the left lists various navigation options, with "Subsistemas II" currently selected. The main content area features a "SUB SISTEMAS II" section with "Nuevo" and "Desactivar" buttons. Below these are a "Mostrar" dropdown set to "10" and a "Buscar:" search field. A table lists 10 subsystems, each with an ID, code, name, active status, system type, and maintenance status. The table data is as follows:

Id	Código	Nombre	Activo?	Sistema	Mantenimiento
1	0001	Vehículos ferroviarios (horometro)	true	vehículos ferroviarios de MR auxiliar	
2	0002	Vehículos remolque (horometro)	true	vehículos ferroviarios de MR auxiliar	
3	0003	Camioneta Highriol (horometro)	true	vehículos ferroviarios de MR auxiliar	
4	0004	Manlift (horometro)	true	Equipos de MR Auxiliar de planta	
5	0005	Autoelevador desplazable (horometro)	true	Equipos de MR Auxiliar de planta	
6	0006	Montacarga Electrico (horometro)	true	Equipos de MR Auxiliar de planta	
7	0007	Plataforma giratoria para bogies	true	Equipos de MR Auxiliar de planta	
8	0008	Equipo de pruebas (horometro)	true	Equipos de MR Auxiliar de planta	
9	0009	Equipo de pruebas	true	Equipos de MR Auxiliar de planta	
10	0010	Prensas de montaje y colado (horometro)	true	Equipos de MR Auxiliar de planta	

Below the table, it indicates "Mostrando 1 de 1 de 33 entradas". At the bottom right, there are navigation buttons: "Anterior", "1" (selected), "2", "3", and "Siguiete".

Agregar subsistema II

Formulario de interfaz de usuario para agregar un subsistema. El formulario tiene un título 'Agregar Subsistema' y tres campos de entrada: 'Código' (un campo de texto corto), 'Nombre' (un campo de texto largo), y 'Sistema' (un campo de texto con un menú desplegable que muestra 'S' y 'Subestaciones'). En la parte inferior del formulario hay dos botones: 'GRABAR' y 'CANCELAR'.

MENSAJE DE VALIDACIÓN



4.6.9 Requerimientos Especiales

No aplica.

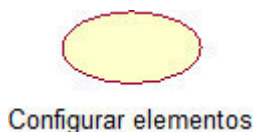
4.7 Caso de Uso de Sistema CUS007_Configurar_elementos

4.7.1 Descripción Breve

Este caso de uso permite consultar, agregar y eliminar los elementos del inventario.

4.7.2 Diagrama de Caso de Uso de Sistema

El nombre del diagrama es "Diagrama de caso de uso del sistema para el seguimiento y mantenimiento de la infraestructura Ferroviaria y Material Rodante"



4.7.3 Flujo Básico de Eventos

- 1) El CUS inicia cuando el usuario accede al sub-menú "Elementos" del "Menú de Configuraciones".
- 2) El sistema muestra la interfaz "CONFIGURACION DE ELEMENTOS", con la opción "Buscar". Seguidamente muestra una lista con las siguientes columnas: Id, código, nombre, activo, componente, tipo de ubicación y ubicación. Finalmente, muestra las opciones "Nuevo" y "Desactivar".
- 3) El usuario selecciona la opción "Nuevo".

- 4) El sistema muestra la ventana "AGREGAR ELEMENTO" con los siguientes campos: Código, nombre, componentes, tipo de ubicación, ubicación y mantenimiento. Adicionalmente muestra la opción "GRABAR" y "CANCELAR".
- 5) El usuario introduce los datos del elemento y elige la opción "GRABAR".
- 6) El sistema guarda la información y muestra la ventana anterior "CONFIGURACION DE ELEMENTOS" con la lista actualizada.

4.7.4 Flujos Alternativos

Búsqueda

- 1) Si en el paso 2 el usuario elige la opción "BUSCAR", el sistema listará en la tabla los elementos cuya descripción contenga el texto ingresado en el campo "Elementos".

Anulación

- 1) Si en el paso 2 el usuario elige el botón "eliminar", el sistema procederá a anular de manera lógica de la base de datos todos los elementos de la fila seleccionada.
- 2) Si el elemento seleccionad tiene registros en otros objetos de la base de datos, entonces el sistema muestra el mensaje de validación: "Elemento con registros previos." y no procede a anularla.

Desactivar

- 1) Si en el paso 2, el usuario elige la opción "Desactivar", el sistema procederá a inactivar el campo, mostrando adicionalmente la columna "Activo" en valor falso.

Este registro ya no estará visible.

4.7.5 Pre-Condiciones

Las ubicaciones y los subsistemas deben estar previamente cargados.

4.7.6 Post-Condiciones

Las líneas son actualizadas.

4.7.7 Puntos de Extensión

No aplica.

4.7.8 Prototipo Visual

Configuración de elementos

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://aate.gob.pe>. The page title is "MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA Y MATERIAL RODANTE". The AATE logo is visible on the left. A sidebar menu on the left contains the following items: Menú, Configuración, Líneas, Ubicaciones, Sistemas, Subsistemas, Elementos (highlighted), Parámetros, Área Mantenimiento, Área Operaciones, Reportes, and Consultas. The main content area is titled "ELEMENTOS" and includes buttons for "Nuevo" (with a plus icon) and "Desactivar" (with a minus icon). Below these buttons, it says "Mostrar 10 entradas" and "Buscar:" followed by a search input field and a magnifying glass icon. A table displays the following data:

Id	Código	Nombre	Activo?	Componente	Tipo Ubicación	Ubicación	Mantenimiento
1	0001	Locomotoras Greco	true	Vehículos ferroviarios (horometro)	Estación	V El Salvador	
2	0002	Vagoneta plataforma	true	Vehículos ferroviarios (horometro)	Estación	V El Salvador	
3	0003	Vagoneta grúa	true	Vehículos ferroviarios (horometro)	Estación	V El Salvador	
4	0004	Drenisa	true	Vehículos ferroviarios (horometro)	Estación	V El Salvador	
5	0005	Autocarril 001	true	Vehículos ferroviarios (horometro)	Estación	V El Salvador	
6	0006	Autocarril 002	true	Vehículos ferroviarios (horometro)	Estación	V El Salvador	
7	0007	Vehículo de remolque eléctrico	true	Vehículos remolque (horometro)	Estación	V El Salvador	
8	0008	Vehículo de remolque eléctrico bival	true	Vehículos remolque (horometro)	Estación	V El Salvador	
9	0009	Camioneta bival 001	true	Vehículos remolque (horometro)	Estación	V El Salvador	
10	0010	Camioneta bival 002	true	Vehículos remolque (horometro)	Estación	V El Salvador	

Below the table, it says "Mostrando 1 de 1 de 33 entradas". At the bottom left is a button labeled "Agregar". At the bottom right is a pagination control with buttons: Anterior, 1 (highlighted), 2, 3, and Siguiente.

Agregar línea

Formulario "Agregar Elemento" con los siguientes campos:

- Código:
- Nombre:
- Componente:
- Tipo de ubicación:
- Ubicación:

Botones: GRABAR, CANCELAR

MENSAJE DE VALIDACIÓN



4.7.9 Requerimientos Especiales

No aplica.

4.8 Caso de Uso de Sistema CUS008_Configurar_parametros

4.8.1 Descripción Breve

Este caso de uso permite consultar, agregar y eliminar los parámetros definidos.

4.8.2 Diagrama de Caso de Uso de Sistema

El nombre del diagrama es "Diagrama de caso de uso del sistema para el seguimiento y mantenimiento de la infraestructura Ferroviaria y Material Rodante"



4.8.3 Flujo Básico de Eventos

- 1) El usuario accede al sub-menú "Parámetros" del "Menú de Configuraciones".
- 2) El sistema muestra la interfaz "CONFIGURACION DE PARÁMETROS", con la opción "BUSCAR". Seguidamente muestra una lista con las siguientes columnas: Selecc., Código, Nombre y Grupo. Finalmente, muestra las opciones "AGREGAR" y "ANULAR".
- 3) El usuario elige la opción "AGREGAR".

- 4) El sistema muestra la ventana “AGREGAR PARÁMETRO” con los siguientes campos: Código y Descripción y Grupo. Adicionalmente muestra la opción “GRABAR” y “CANCELAR”.
- 5) El usuario ingresa los datos del parámetro y elige la opción “GRABAR”.
- 6) El sistema guarda la información datos y muestra la ventana anterior “CONFIGURACION DE PARÁMETROS” con la lista actualizada.

4.8.4 Flujos Alternativos

Búsqueda

- 1) Si en el punto 2 el usuario elige la opción “BUSCAR”, el sistema listará en la tabla los parámetros cuya descripción contenga el texto ingresado en el campo “Parámetros”.

Anulación

- 1) Si en el punto 2 el usuario elige la opción “ANULAR”, el sistema procederá a anular de manera lógica de la base de datos todas las líneas que tenían en la columna “Selecc.” el check activo.
- 2) Si la línea ferroviaria seleccionada tiene registros en otros objetos de la base de datos, entonces el sistema muestra el MENSAJE DE VALIDACIÓN: “Parámetros con registros previos.” y no procede a anularla.

4.8.5 Pre-Condiciones

No aplica

4.8.6 Post-Condiciones

Los parámetros son actualizados.

4.8.7 Puntos de Extensión

No aplica.

4.8.8 Prototipo Visual

Configuración de parámetros

The screenshot displays a web application titled 'MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA Y MATERIAL RODANTE' with the AATE logo. The sidebar menu includes: Menú, Configuración (selected), Líneas, Ubicaciones, Sistemas, Subsistemas, Elementos, Parámetros (highlighted), Área Mantenimiento, Área Operaciones, Reportes, and Consultas. The main content area is titled 'PARÁMETROS' and features a search bar with a 'BUSCAR' button and a 'Seleccionar todo' checkbox. Below is a table with the following data:

Selecc.	Código	Nombre	Grupo
<input checked="" type="checkbox"/>	PAR001	Normal	Carrera
<input type="checkbox"/>	PAR001	Adicional	Carrera
<input type="checkbox"/>	PAR003	Ansado	Marca Tren
<input type="checkbox"/>	PAR004	Aistom	Marca Tren
<input type="checkbox"/>	PAR005	Adulto	Tarifa
<input type="checkbox"/>	PAR006	Estudiante	Tarifa

At the bottom of the interface are buttons for 'AGREGAR', 'BUSCAR', and 'ANULAR'.

Agregar parámetro

Formulario "Agregar Parámetros" con los siguientes campos y botones:

- Código:
- Descripción:
- Grupo:
- Botones: GRABAR, CANCELAR

MENSAJE DE VALIDACIÓN



4.8.9 Requerimientos Especiales

No aplica.

4.9 Caso de Uso de Sistema CUS009_Configurar_Indicadores_Mantenimiento

4.9.1 Descripción Breve

Este caso de uso permite consultar los indicadores del Área de Mantenimiento

4.9.2 Diagrama de Caso de Uso de Sistema

El nombre del diagrama es "Diagrama de caso de uso del sistema para el seguimiento y mantenimiento de la infraestructura Ferroviaria y Material Rodante"



4.9.3 Flujo Básico de Eventos

- 1) El CUS inicia cuando el usuario accede al sub-menú "Indicadores" del "Menú Área Mantenimiento".
- 2) El sistema muestra la pantalla "INDICADORES DE MANTENIMIENTO", con la opción "Buscar" y una lista con las siguientes columnas: Cod., Nombre, Fórmula, Objeto Aplicado, Valor esperado y Activo.

- 3) El usuario elige la opción "EXPORTAR".
- 4) Se muestra una hoja Excel con los datos de la tabla

4.9.4 Flujos Alternativos

No aplica.

4.9.5 Pre-Condiciones

Los indicadores del Área de mantenimiento deben estar previamente cargados.

4.9.6 Post-Condiciones

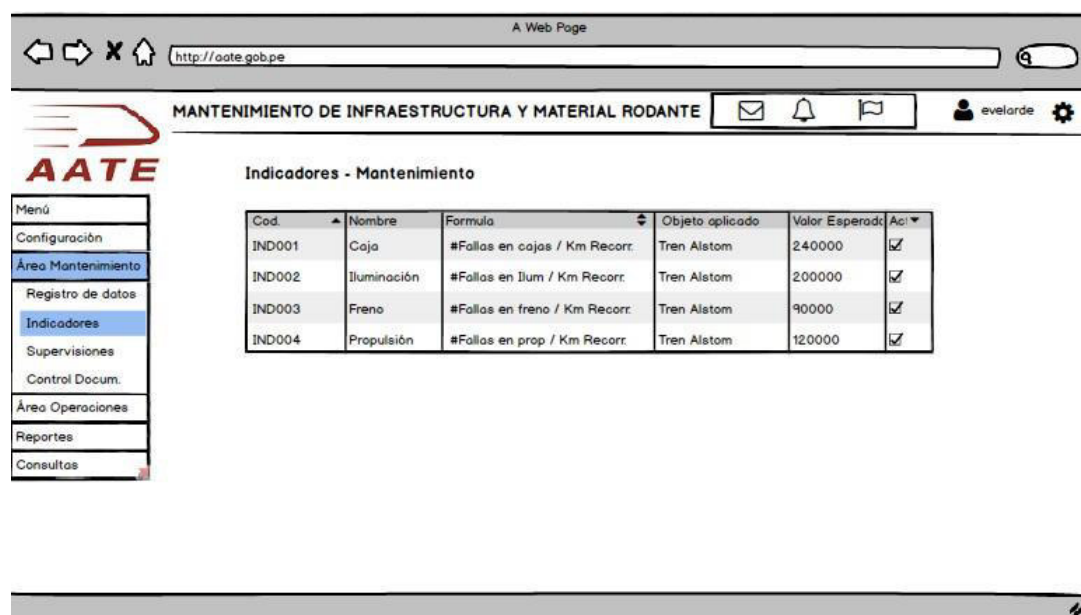
Los parámetros son actualizados.

4.9.7 Puntos de Extensión

No aplica.

4.9.8 Prototipo Visual

Indicadores de mantenimiento



The screenshot shows a web browser window displaying the AATE (Asociación de Transportes de la Amazonía) website. The page title is 'MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA Y MATERIAL RODANTE'. The left sidebar menu includes options like 'Menú', 'Configuración', 'Área Mantenimiento' (highlighted), 'Registro de datos', 'Indicadores' (highlighted), 'Supervisiones', 'Control Docum.', 'Área Operaciones', 'Reportes', and 'Consultas'. The main content area is titled 'Indicadores - Mantenimiento' and contains a table with the following data:

Cod.	Nombre	Formula	Objeto aplicado	Valor Esperado	Act
IND001	Caja	#Fallas en cajas / Km Recorr.	Tren Alstom	240000	<input checked="" type="checkbox"/>
IND002	Iluminación	#Fallas en Ilum / Km Recorr.	Tren Alstom	200000	<input checked="" type="checkbox"/>
IND003	Freno	#Fallas en freno / Km Recorr.	Tren Alstom	90000	<input checked="" type="checkbox"/>
IND004	Propulsión	#Fallas en prop / Km Recorr.	Tren Alstom	120000	<input checked="" type="checkbox"/>

4.9.9 Requerimientos Especiales

No aplica.

4.10 Caso de Uso de Sistema CUS010_Registrar_Archivos_Mantenimiento

4.10.1 Descripción Breve

Este caso de uso permite cargar los datos de los archivos enviados por el concesionario.

4.10.2 Diagrama de Caso de Uso de Sistema

El nombre del diagrama es “Diagrama de caso de uso del sistema para el seguimiento y mantenimiento de la infraestructura Ferroviaria y Material Rodante”



4.10.3 Flujo Básico de Eventos

- 1) El CUS inicia cuando el usuario accede al sub-menú “Registro de datos” del Menú “Área Mantenimiento”.
- 2) El sistema muestra la pantalla “CARGA DE DATOS - MANTENIMIENTO”, desplegando la lista de archivos previamente cargados, esta lista tiene los siguientes campos:
 - Id, Identificador único del archivo.
 - Archivo cargado, Nombre del archivo, la parte inicial del nombre del archivo define su tipo y los últimos 6 caracteres del nombre definen la fecha.
 - Estado, representa el estado del archivo que puede ser: Cargado, en proceso, finalizado con errores y finalizado sin errores.
 - Creado por, muestra el nombre del usuario que realizó la carga del archivo.
 - Mantenimiento, permite eliminar los archivos de forma física de la base de datos.
 - Resultados, permite visualizar un reporte de estadísticas sobre la carga de datos.
- 3) El usuario elige la opción “cargar archivos”.
- 4) El usuario selecciona uno o varios archivos a cargar, estos pueden ser de diferentes formatos y será el nombre el que defina el tipo.
- 5) Se muestra la lista de archivos seleccionados para la carga, en este paso es posible eliminar uno o todos los archivos, eligiendo la opción eliminar.
- 6) El sistema muestra los archivos en el estado cargado, y despliega un proceso background para la validación y almacenamiento en la base de datos.
- 7) Se muestran todos los archivos cargados en dos estados: Finalizado con errores o finalizado sin errores.
- 8) El caso de uso termina.

4.10.4 Flujos Alternativos

Plantilla no coincide

- 1) Si en el paso 4 el archivo ingresado es duplicado en el nombre o en el contenido, se mostrará mensajes de error indicando: “Un archivo con el mismo nombre ya ha sido cargado anteriormente. Revisar la carga [Id del archivo previamente cargado]”, y si se repite el contenido “Un archivo con el mismo hash ya ha sido cargado anteriormente. Revisar la carga [Id del archivo previamente cargado]”.
- 2) En este caso le permitirá al usuario eliminar los archivos que presentan estos

errores.

Mantenimiento de archivo

En caso de que el usuario elimine un archivo, se debe eliminar todos los registros de la base de datos, sin embargo, el archivo debe permanecer almacenado para hacer la auditoría correspondiente.

Validaciones de la carga de datos

- 1) Los campos que están configurados en tablas maestras deben coincidir con los valores que se registraron. En caso contrario se debe permitir al usuario registrar los nuevos valores en las tablas maestras.
- 2) Los archivos a cargar deben de tipo XLS y XLSX.
- 3) El nombre del archivo deberá tener el tamaño máximo de 60 caracteres, en caso contrario se indicará en un mensaje "Se ha excedido el tamaño de los caracteres"

4.10.5 Pre-Condiciones

Los tipos de archivos deben estar previamente cargados.

4.10.6 Post-Condiciones

Los datos son cargados en el sistema

4.10.7 Puntos de Extensión

No aplica.

4.10.8 Prototipo Visual

Carga de datos - mantenimiento

The screenshot displays the 'Mantenimiento de Infraestructura y Material Rodante' web application. The main content area is titled 'Carga de datos mantenimiento' and features two buttons: 'Cargar Archivos' and 'Actualizar Archivos'. Below these buttons, there is a 'Mostrar: 10 Entradas' dropdown and a 'Buscar:' search bar. A table with 7 columns is shown, displaying 4 rows of data. The columns are: ID, Archivo cargado, Estado, Fec.Carga, Creado por, Mantenimiento, and Resultados. The table data is as follows:

ID	Archivo cargado	Estado	Fec.Carga	Creado por	Mantenimiento	Resultados
1	F.2016_lavMR_TL1_201709	Cargado	15/01/2018	evelarde		
2	F.2017_Ind_MKBF_TL1_201709	En proceso	15/01/2018	evelarde		
3	F.2018_CMPInfra_TL1_201709	Finalizado con errores	15/01/2018	evelarde		
4	F.2019_Ind_MTB_TL1_201709	Finalizado sin errores	15/01/2018	evelarde		

Below the table, it says 'Mostrando 1 de 3 de 3 entradas'. At the bottom right, there are 'Previo', '1', and 'Siguiete' buttons.

4.10.9 Requerimientos Especiales

No aplica.

4.11 Caso de Uso de Sistema CUS011_Registar_Supervisiones_Mantenimiento

4.11.1 Descripción Breve

Este caso de uso permite registrar las observaciones de las supervisiones.

4.11.2 Diagrama de Caso de Uso de Sistema

El nombre del diagrama es “Diagrama de caso de uso del sistema para el seguimiento y mantenimiento de la infraestructura Ferroviaria y Material Rodante”



4.11.3 Flujo Básico de Eventos

- 1) El CUS inicia cuando el usuario accede al sub-menú “Supervisiones” del “Menú de Configuraciones”.
- 2) El sistema muestra la interfaz “SUPERVISIONES - OPERACIONES”, con la opción “Buscar” y una lista con los campos: tipo, fecha y hora, lugar, entes involucrados, Objeto de vista, descripción, acciones a tomar, fuente de información y una caja de búsqueda “Anexos”. Adicionalmente se tiene un área de imágenes que muestran una vista preliminar de los archivos que sean cargados. Finalmente, muestra las opciones “Cargar” y “Cerrar”.
- 3) Selecciona el tipo de supervisión, selecciona la fecha, ingresa los datos en todos los campos y anexa las imágenes correspondientes a la visita.
- 4) El usuario elige la opción “GRABAR”.
- 5) El sistema guarda la data y muestra un mensaje de validación “Datos cargados exitosamente”.
- 6) El CUS termina.

4.11.4 Flujos Alternativos

Exportar

- 1) Si en el paso 5 el usuario elige la opción “EXPORTAR”, el sistema no solo carga la información en la base de datos, sino que también muestra una vista en PDF con el formato del tipo de supervisión seleccionada.

Formato de archivos

- 1) Si en el paso 3 el usuario selecciona un archivo y este no es del formato establecido. El sistema mostrara un mensaje de validación indicando “Archivo debe ser JPG o PNG”. Si el tamaño del archivo es superior a 1 MB, el sistema mostrará un mensaje de validación indicando: “Desea reducir el tamaño de imagen para una transmisión rápida, o mantener el tamaño de original”.

Campos en blanco

- 1) Si en el paso 5 el usuario elige la opción “GRABAR” y alguno de los campos no han sido poblados, el sistema muestra un mensaje de verificación indicando “Campos en blanco”.

4.11.5 Pre-Condiciones

Los tipos de supervisiones deben estar previamente cargados.

4.11.6 Post-Condiciones

Los parámetros son actualizados.

4.11.7 Prototipo Visual

Supervisiones - Mantenimiento

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://aate.gob.pe>. The page title is 'MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA Y MATERIAL RODANTE'. The AATE logo is in the top left. A sidebar menu on the left contains: Menú, Configuración, Área Mantenimiento (highlighted), Registro de datos, Indicadores, Supervisiones (highlighted), Control Docum., Área Operaciones, Reportes, Consultas, and Ayuda. The main content area is titled 'SUPERVISIONES' and includes buttons for 'Cargar Documento' and 'Actualizar'. A search bar labeled 'Buscar' is present. Below is a table with 6 columns: Id, Tipo, Lugar, Fecha, Ver, and Mantenimiento. The table contains 4 rows of data. The 'Ver' column has icons for viewing, and the 'Mantenimiento' column has icons for adding and deleting records. An 'Exportar' button is at the bottom right.

Id	Tipo	Lugar	Fecha	Ver	Mantenimiento
1	Visita de campo	Estación Caja de Agua	18/01/2017		
2	Supervisión	Estación Villa El Salvador	19/01/2017		
3	Visita de campo	Estación La Cultura	20/01/2017		
4	Visita de campo	Estación Gamarra	21/01/2017		

MENSAJE DE VALIDACIÓN

MSG PROGRAMACIÓN

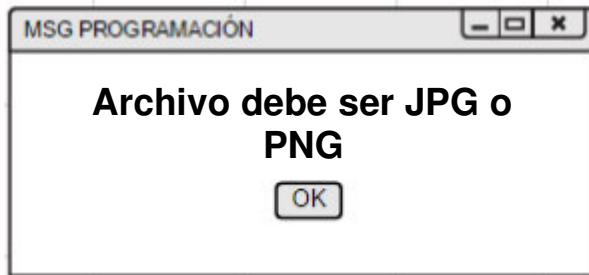
Datos cargados exitosamente

OK

MSG PROGRAMACIÓN

Archivo debe ser JPG o PDF y no debe ser mayor a 1MB

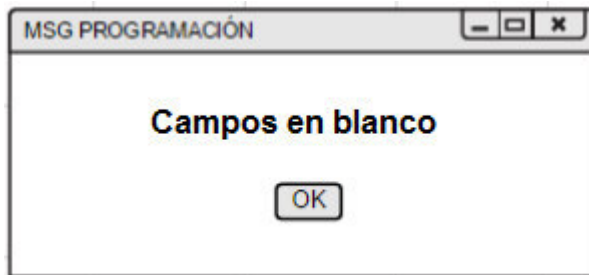
OK



Desea reducir el tamaño de imagen para una transmisión rápida, o mantener el tamaño de original

SI

NO



4.11.8 Requerimientos Especiales

No aplica.

4.12 Caso de Uso de Sistema CUS012_Controlar_Documentos_Mantenimiento

4.12.1 Descripción Breve

Este caso de uso permite realizar el control documentario de las actas establecidas.

4.12.2 Diagrama de Caso de Uso de Sistema

El nombre del diagrama es "Diagrama de caso de uso del sistema para el seguimiento y mantenimiento de la infraestructura Ferroviaria y Material Rodante"



4.12.3 Flujo Básico de Eventos

- 1) El CUS comienza cuando el usuario accede al sub-menú "Control Documentario" del menú "Área Mantenimiento".
- 2) El sistema muestra la interfaz "CONTROL DOCUMENTARIO - MANTENIMIENTO", con una lista que presenta los siguientes campos: Tipo de Documento, el calendario Fecha y los campos de texto Nombre, Motivo y Anexos. Finalmente, muestra la opción "GRABAR".
- 3) El usuario selecciona el tipo de documento y la fecha.
- 4) El usuario selecciona el tipo de supervisión, selecciona la fecha, ingresa los datos en todos los campos y anexa los documentos correspondientes al control documentario.
- 5) El usuario elige la opción "GRABAR".
- 6) El sistema graba la información y muestra un mensaje de validación "Datos cargados exitosamente".
- 7) El caso de uso finaliza.

4.12.4 Flujos Alternativos

Formato de archivos

- 1) Si en el paso 4 el usuario selecciona un archivo y este no es del formato establecido. El sistema mostrara un mensaje de validación indicando "".

Campos en blanco

- 1) Si en el paso 5 el usuario elige la opción "GRABAR" y alguno de los campos no han sido poblados, el sistema muestra un mensaje de verificación indicando "Campos en blanco".

4.12.5 Pre-Condiciones

Los tipos de documentos deben estar previamente cargados.

4.12.6 Post-Condiciones

Los parámetros son actualizados.

4.12.7 Prototipo Visual

CONTROL DOCUMENTARIO – MANTENIMIENTO

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://aate.gob.pe>. The page title is "MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA Y MATERIAL RODANTE". The AATE logo is on the left. A sidebar menu contains: Menú, Configuración, Área Mantenimiento (highlighted), Registro de datos, Indicadores, Supervisiones, Control Docum. (highlighted), Área Operaciones, Reportes, Consultas, and Ayuda. The main content area is titled "Control Documentario" and contains a form with the following fields: Tipo (dropdown menu with 'M' selected), Fecha y hora (calendar icon), Memorandum (text input), Nombre (text input), Motivo (text input), and Anexos (text input with a magnifying glass icon). A "GRABAR" button is at the bottom right.

MENSAJE DE VALIDACIÓN

A validation message window titled "MSG PROGRAMACIÓN" with a close button. The message text is "Datos cargados exitosamente". An "OK" button is at the bottom.

A validation message window titled "MSG PROGRAMACIÓN" with a close button. The message text is "Archivo debe tener formato PDF". An "OK" button is at the bottom.

A validation message window titled "MSG PROGRAMACIÓN" with a close button. The message text is "Campos en blanco". An "OK" button is at the bottom.

4.12.8 Requerimientos Especiales

No aplica.

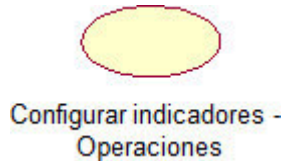
4.13 Caso de Uso de Sistema CUS013_Configurar_Indicadores_Operaciones

4.13.1 Descripción Breve

Este caso de uso permite consultar los indicadores del Área de Operaciones

4.13.2 Diagrama de Caso de Uso de Sistema

El nombre del diagrama es “Diagrama de caso de uso del sistema para el seguimiento y mantenimiento de la infraestructura Ferroviaria y Material Rodante”



4.13.3 Flujo Básico de Eventos

- 1) El caso de uso inicia cuando el usuario accede al sub-menú “Indicadores” del “Menú Área Operaciones”.
- 2) El sistema muestra la interfaz “INDICADORES DE OPERACIONES”, con una lista con las siguientes columnas: Cod., Nombre, Fórmula, Objeto Aplicado, Valor esperado y Activo.
- 3) El usuario elige la opción “EXPORTAR”.
- 4) Se muestra una hoja Excel con los datos de la tabla
- 5) El CUS termina.

4.13.4 Flujos Alternativos

No aplica.

4.13.5 Pre-Condiciones

Los indicadores del Área de Operaciones deben estar previamente cargados.

4.13.6 Post-Condiciones

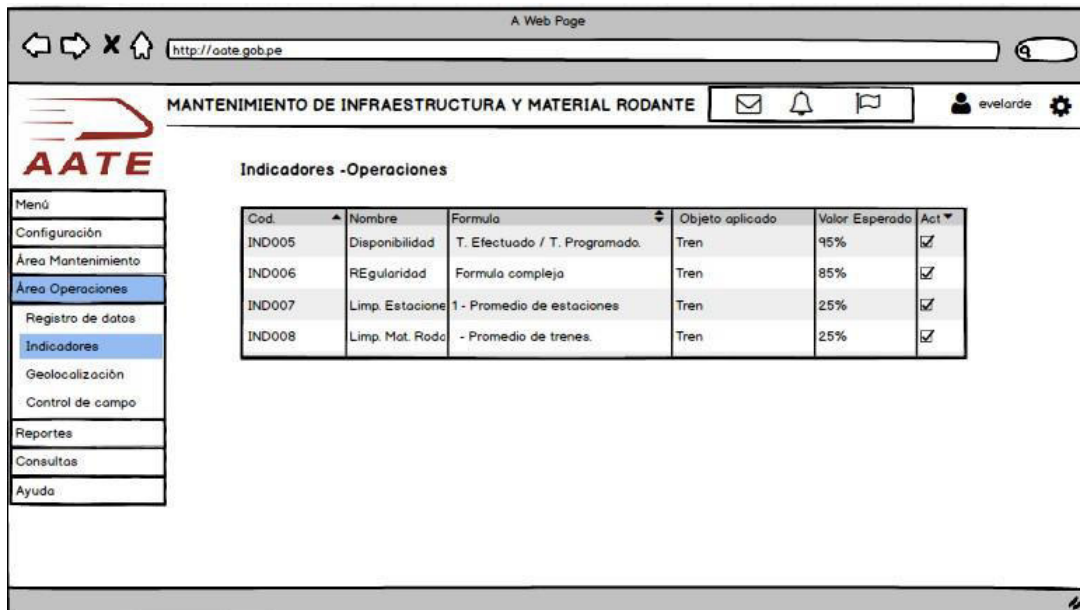
Los parámetros son actualizados.

4.13.7 Puntos de Extensión

No aplica.

4.13.8 Prototipo Visual

Indicadores de Operaciones



4.13.9 Requerimientos Especiales

No aplica.

4.14 Caso de Uso de Sistema CUS014_Registrar_Archivos_Operaciones

4.14.1 Descripción Breve

Este caso de uso permite cargar los datos de los archivos enviados por el concesionario.

4.14.2 Diagrama de Caso de Uso de Sistema

El nombre del diagrama es “Diagrama de caso de uso del sistema para el seguimiento y mantenimiento de la infraestructura Ferroviaria y Material Rodante”



Registrar archivos - Operaciones.

4.14.3 Flujo Básico de Eventos

- 1) El CUS comienza cuando el usuario accede a una de las opciones del menú “Operaciones” – “Carga de datos”, y elige el tipo de archivo.
- 2) Se muestra la pantalla “CARGA DE DATOS - OPERACIONES”, desplegando la lista de archivos previamente cargados, según el tipo elegido, esta lista tiene los siguientes campos para el caso del archivo plano:
 - Id, Identificador único del archivo,
 - Archivo cargado, Nombre del archivo,
 - Estado, representa el estado del archivo que puede ser: Cargado, en proceso, finalizado con errores y finalizado sin errores.
 - Creado por, muestra el nombre del usuario que realizó la carga del archivo.
 - Fecha Inicio, representa la fecha y hora de inicio de la carga.

- Fecha Fin, representa la fecha y hora de fin de la carga.
 - Mantenimiento, permite eliminar los archivos de forma física de la base de datos.
 - Resultados, permite visualizar un reporte de estadísticas sobre la carga de datos.
- 3) El usuario escoge opción “cargar archivos”.
 - 4) El usuario selecciona uno o varios archivos (carga en lote de múltiples archivos planos) desde el explorador de Windows.
 - 5) Se muestra la lista previa de archivos seleccionados para la carga, en este paso es posible eliminar uno o todos los archivos, eligiendo la opción eliminar.
 - 6) Una vez definidos los archivos a ser cargados, el usuario selecciona la opción “Cargar Archivos”.
 - 7) Se muestran los archivos en la lista mostrando el estado cargado, y despliega un proceso background para la validación y almacenamiento en la base de datos.
 - 8) Se muestran todos los archivos cargados en dos estados: Finalizado con errores o finalizado sin errores.
 - 9) El caso de uso termina.

4.14.4 Flujos Alternativos

Plantilla no coincide

- 1) Si en el paso 4 el archivo ingresado es duplicado en el nombre o en el contenido, se mostrará mensajes de error indicando: “Un archivo con el mismo nombre ya ha sido cargado anteriormente. Revisar la carga [Id del archivo previamente cargado]”, y si se repite el contenido “Un archivo con el mismo hash ya ha sido cargado anteriormente. Revisar la carga [Id del archivo previamente cargado]”.
- 2) En este caso le permitirá al usuario eliminar los archivos que presentan estos errores.

Mantenimiento de archivo

En caso de que el usuario elimine un archivo, se debe eliminar todos los registros de la base de datos, sin embargo, el archivo debe permanecer almacenado para hacer la auditoría correspondiente.

Validaciones de los campos del archivo plano

- 1) Los campos que están configurados en tablas maestras deben coincidir con los valores que se registraron. En caso contrario se debe permitir al usuario registrar los nuevos valores en las tablas maestras.
- 2) Se debe verificar que el campo EQUIPMENT_ID esté relacionada con el campo ESTACIÓN_ID, el código del EQUIPMENT_ID inicia con el ESTACIÓN_ID. Si se genera un error de no coincidencia consultar si se desea relacionar el equipamiento con una estación ya registrada, caso contrario, cargarlo dentro de la lista de errores.
- 3) Validaciones de los Campo Saldo Actual, Saldo Anterior e Importe
 - En caso de presentar valores negativos, se debe dejar que se realice la carga, pero informarlo en el reporte de estadísticas, generando un link al reporte de historial de tarjetas, en donde se mostrará el historial de dicha tarjeta desde el inicio y todas las transacciones realizadas.

- En caso del Importe, verificar el campo **id_ tipo y uso**, los cuales solo presentan 2 valores: 0.75 y 1.5, estos valores deben ser configurables en una tabla de mantenimiento de tarifas.
 - Verificar que el saldo corresponda a la resta entre Saldo Anterior – Importe, esto debe ser igual al Saldo Actual, considerando el id tipo y perfil.
 - En caso de no coincidir debe informar de ello en el reporte de estadísticas.
- 4) Validaciones del Campo Secuencia Diaria Terminal
- Este campo es un contador, se debe validar que exista secuencia de uno en uno entre todo el rango del archivo cargado.
 - En caso de no existir dicha secuencialidad, las transacciones perdidas deben informarse en el reporte de estadísticas.
- 5) Validaciones del Campo Secuencia Terminal,
- Se cumplirá la misma validación del campo Secuencia Diaria Terminal.
 - En caso de no existir dicha secuencialidad, las transacciones perdidas deben informarse en el reporte de estadísticas.
- 6) Validaciones del Campo N° Externo
- El tamaño del campo es de 7.
 - En caso de no coincidir debe informar de ello en el reporte de estadísticas.
- 7) Validaciones del Campo N° Externo
- El tamaño del campo debe ser de 7.
 - En caso de no coincidir debe informar de ello en el reporte de estadísticas.
- 8) Validaciones del Campo DNI
- Aplicar validaciones estándares de un DNI.
 - En caso de no coincidir debe informar de ello en el reporte de estadísticas.
- 9) Validaciones del Campo Título
- El campo no puede estar vacío
 - En caso contrario, hacer la carga, pero debe informarse en el reporte de estadísticas.

4.14.5 Pre-Condiciones

Los tipos de archivos deben estar previamente cargados.

4.14.6 Post-Condiciones

- Los datos son cargados en el sistema y se muestra el reporte de estadísticas con la siguiente información. Estadísticas de Estación terminal, total de equipos de los cuales se cargó datos (estación por id-terminal).
- Importes y saldos, la suma total
- Cuantos subieron por perfil (uso y carga)

4.14.7 Puntos de Extensión

No aplica.

4.14.8 Prototipo Visual

Carga de datos - Operaciones

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://aate.gob.pe>. The page title is "MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA Y MATERIAL RODANTE". The sidebar menu includes: Menú, Configuración, Área Mantenimiento, Área Operaciones (selected), Registro de datos (selected), Indicadores, Geolocalización, Control, Supervisión, Reportes, and Consultas. The main content area has a "Carga de datos" section with buttons for "Cargar Archivos" and "Actualizar Archivos". Below this is a "Mostrar: 10 Entradas" and a "Buscar:" field. A table displays the following data:

Id	Archivo cargado	Estado	Fec.Carga	Creado por	Fec. Inicio	Fec. Fin	Mantenimiento	Resultados
1	2014222_2356	Cargado	15/01/2018	Ivillegas	15/01/2018 17:00:00	15/01/2018 17:05:00		Estadísticas
2	2014222_2323	En proceso	15/01/2018	Ivillegas	15/01/2018 17:00:00	15/01/2018 17:05:00		Estadísticas
3	2014222_2378	Finalizado con errores	15/01/2018	Ivillegas	15/01/2018 17:00:00	15/01/2018 17:05:00		Estadísticas
4	2014222_2374	Finalizado sin errores	15/01/2018	Ivillegas	15/01/2018 17:00:00	15/01/2018 17:05:00		Estadísticas

Below the table, it says "Mostrando 1 de 3 de 3 entradas". At the bottom right, there are buttons for "Previo", "1", and "Siguiente".

4.14.9 Requerimientos Especiales

No aplica.

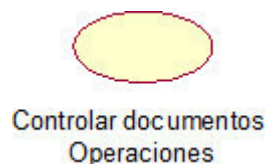
4.15 Caso de Uso de Sistema CUS015_Controlar_Documentos_Operaciones

4.15.1 Descripción Breve

Este caso de uso permite registrar las observaciones de las supervisiones.

4.15.2 Diagrama de Caso de Uso de Sistema

El nombre del diagrama es "Diagrama de caso de uso del sistema para el seguimiento y mantenimiento de la infraestructura Ferroviaria y Material Rodante"



4.15.3 Flujo Básico de Eventos

- 1) El CUS comienza cuando el usuario accede al sub-menú "Control Documentario" del menú "Área Operaciones".
- 2) El sistema muestra la interfaz "CONTROL DOCUMENTARIO - OPERACIONES", un listado con los siguientes campos: Id, Tipo de Documento, nombre, motivo, Anexo, el calendario Fecha y hora y mantenimiento.
- 3) El usuario selecciona la opción "Cargar documentos" donde registra todos los campos establecidos para el listado que se muestra inicialmente.
- 4) El usuario selecciona el tipo de documento, ingresa el nombre, motivo, selecciona la fecha, ingresa los datos en todos los campos y anexa las imágenes correspondientes a la visita.
- 5) El usuario elige la opción "GRABAR".

- 6) El sistema guarda la estructura de la información y muestra un mensaje de validación "Datos cargados exitosamente".
- 7) El flujo finaliza.

4.15.4 Flujos Alternativos

Exportar

- 1) Si en el paso 5 el usuario elige la opción "EXPORTAR", el sistema no solo carga la información en la base de datos, sino que también muestra una vista en PDF con el formato del tipo de supervisión seleccionada.
- 2) El caso de uso continúa en el paso 6 del flujo básico.

Formato de archivos

- 1) Si en el paso 3 el usuario selecciona un archivo y este no es del formato ni tamaño establecido. El sistema mostrara un mensaje de validación indicando "Archivo debe estar en formato PDF". Si el tamaño del archivo es superior a 1 MB, el sistema mostrará un mensaje de validación indicando: "Desea reducir el tamaño de imagen para una transmisión rápida, o mantener el tamaño de original".

Campos en blanco

- 1) Si en el paso 5 el usuario elige la opción "GRABAR" y alguno de los campos no han sido poblados, se verifica indicando "Campos en blanco".

4.15.5 Pre-Condiciones

- 1) Los tipos de documentos deben estar previamente cargados.

4.15.6 Post-Condiciones

Los parámetros son actualizados.







4.15.7 Puntos de Extensión

No aplica.

4.15.8 Prototipo Visual

Control documentario - Operaciones

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://aate.gob.pe>. The page title is "MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA Y MATERIAL RODANTE". The left sidebar contains a menu with the following items: Menú, Configuración, Área Mantenimiento, Área Operaciones (highlighted), Registro de datos, Indicadores, Geolocalización, Control documentario (highlighted), Supervisión, Reportes, and Consultas. The main content area is titled "Control Documentario" and features a "Cargar Documento" button. Below this is a table with the following data:

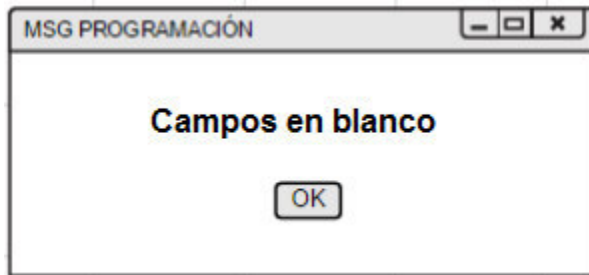
Id	Tipo	Nombre	Motivo	Anexo	Fecha y Hora	Mantenimiento
1	Memorandum		Descripción del motivo	TCD_785_2017	28/11/2017 17:45:00	 
2	Memorandum		Descripción del motivo	TCD_785_2017	28/11/2017 17:45:00	 
3	Memorandum		Descripción del motivo	TCD_785_2017	28/11/2017 17:45:00	 

At the bottom right of the table, there are navigation buttons: "Anterior", "1" (highlighted), and "Después".

MENSAJE DE VALIDACIÓN

The window displays the message "Datos cargados exitosamente" and an "OK" button.

The window displays the message "Archivo debe estar en formato PDF" and an "OK" button.



4.15.9 Requerimientos Especiales

No aplica.

4.16 Caso de Uso de Sistema CUS016_Registrar_Supervisiones_Operaciones

4.16.1 Descripción Breve

Este caso de uso permite realizar el control documentario de las actas establecidas.

4.16.2 Diagrama de Caso de Uso de Sistema

El nombre del diagrama es “Diagrama de caso de uso del sistema para el seguimiento y mantenimiento de la infraestructura Ferroviaria y Material Rodante”



4.16.3 Flujo Básico de Eventos

- 1) El CUS inicia cuando el usuario accede al sub-menú “Supervisiones” del “Menú de Configuraciones”.
- 2) El sistema muestra la interfaz “SUPERVISIONES - OPERACIONES”, con una lista que contiene los siguientes campos: tipo, fecha y hora, lugar, entes involucrados, Objeto de vista, descripción, acciones a tomar, fuente de información y una caja de búsqueda “Anexos”. Adicionalmente se tiene un área de imágenes que muestran una vista preliminar de los archivos que sean cargados. Finalmente, muestra las opciones “Cargar” y “Cerrar”.
- 3) El usuario selecciona el tipo de supervisión, selecciona la fecha, ingresa los datos en todos los campos y anexa las imágenes correspondientes a la visita.
- 4) El usuario elige la opción “GRABAR”.
- 5) El sistema guarda la data y muestra un mensaje de validación “Datos cargados exitosamente”.
- 6) El caso de uso finaliza.

4.16.4 Flujos Alternativos

Exportar archivos

- 1) Si en el paso 5 el usuario elige la opción “EXPORTAR”, el sistema no solo carga la información en la base de datos, sino que también muestra una vista en PDF con el formato del tipo de supervisión seleccionada.

Formato de archivos

- 1) Si en el paso 3 el usuario selecciona un archivo y este no es del formato establecido. El sistema mostrara un mensaje de validación indicando “Archivo debe ser JPG o PNG”. Si el tamaño del archivo es superior a 1 MB, el sistema mostrará un mensaje de validación indicando: “Desea reducir el tamaño de imagen para una transmisión rápida, o mantener el tamaño de original”.

4.16.5 Campos en blanco

- 1) Si en el paso 5 el usuario elige la opción “GRABAR” y alguno de los campos no han sido poblados, el sistema muestra un mensaje de verificación indicando “Campos en blanco”.

4.16.6 Pre-Condiciones

Los tipos de supervisiones deben estar previamente cargados.

4.16.7 Post-Condiciones

4.16.8 Puntos de Extensión

No aplica.

4.16.9 Prototipo Visual

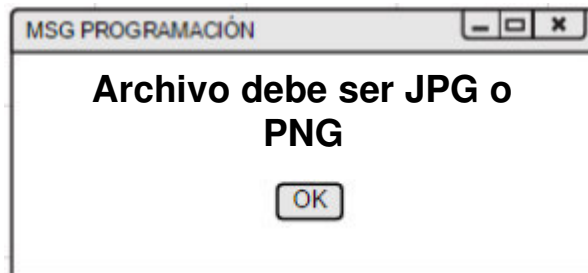
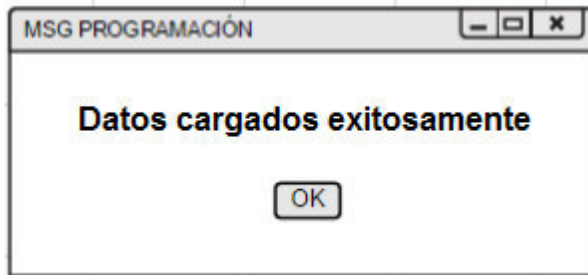
Registrar supervisiones – Operaciones

The screenshot displays the AATE web application interface. The header shows the AATE logo and the text 'MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA Y MATERIAL RODANTE'. The sidebar menu includes options like 'Menú', 'Configuración', 'Área Mantenimiento', 'Área Operaciones', 'Registro de datos', 'Indicadores', 'Geolocalización', 'Control documentario', 'Supervisiones', 'Reportes', and 'Consultas'. The main content area is titled 'SUPERVISIONES' and contains a table with the following data:

Id	Tipo	Lugar	Fecha	Ver	Mantenimiento
1	Visita de campo	Estación Cajo de Agua	18/01/2017		
2	Supervisión	Estación Villa El Salvador	19/01/2017		
3	Visita de campo	Estación La Cultura	20/01/2017		
4	Visita de campo	Estación Gamarra	21/01/2017		

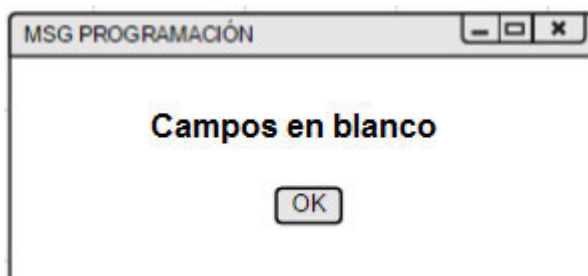
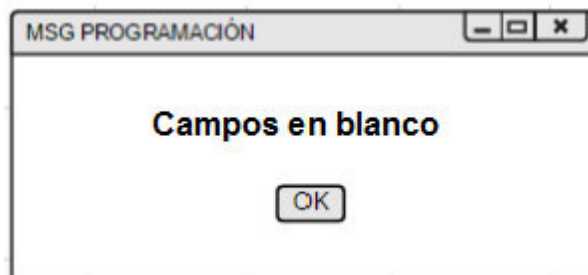
Buttons for 'Cargar Documento', 'Actualizar', and 'Exportar' are visible.

MENSAJE DE VALIDACIÓN



Desea reducir el tamaño de imagen para una transmisión rápida, o mantener el tamaño de original

SI NO



4.16.10 Requerimientos Especiales

No aplica.

4.17 Caso de Uso de Sistema CUS017_Consultar_geolocalizacion

4.17.1 Descripción Breve

Este caso de uso permite consultar la geolocalización de los trenes.

4.17.2 Diagrama de Caso de Uso de Sistema

El nombre del diagrama es "Diagrama de caso de uso del sistema para el seguimiento y mantenimiento de la infraestructura Ferroviaria y Material Rodante"



Consultar geolocalización

4.17.3 Flujo Básico de Eventos

- 1) El CUS inicia cuando el usuario accede al sub-menú “Geolocalización” del “Menú Área Operaciones”.
- 2) Se muestra la pantalla “GEOLOCALIZACION”, con una lista sensitiva de trenes y con una tabla con las siguientes columnas: Tren, Estación y Dirección. Finalmente muestra un botón EXPORTAR.
- 3) El sistema muestra un mapa donde se muestran todos los trenes circulando a lo largo de la línea correspondiente.
- 4) El caso de uso finaliza.

4.17.4 Flujos Alternativos

Exportar

- 1) Si en el paso 5 el usuario elige la opción “EXPORTAR”, el sistema muestra el mapa en pantalla completa con la posibilidad de exportarlo a formato PDF.

4.17.5 Pre-Condiciones

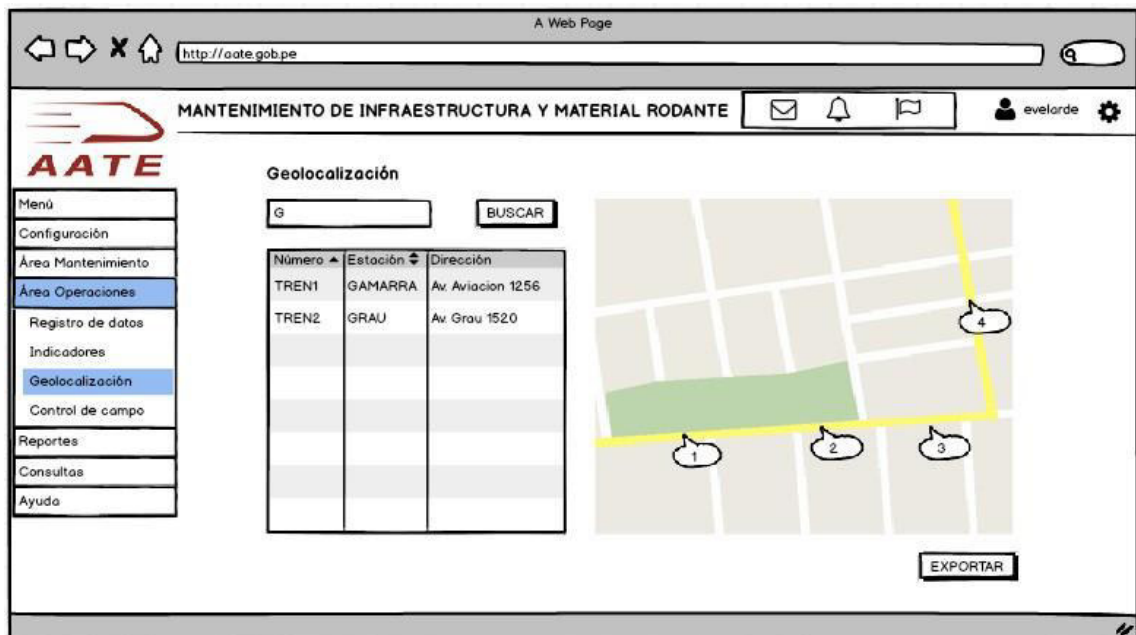
Los trenes y sus GPS deben estar cargados previamente.

4.17.6 Post-Condiciones

El mapa es visualizado.

4.17.7 Prototipo Visual

Geolocalización



4.17.8 Requerimientos Especiales

No aplica.

4.18 Caso de Uso de Sistema CUS018_Generar_Reporte

4.18.1 Descripción Breve

El CUS genera los reportes de Gestión

4.18.2 Diagrama de Caso de Uso de Sistema

El nombre del diagrama es “Diagrama de caso de uso del sistema para el seguimiento y mantenimiento de la infraestructura Ferroviaria y Material Rodante”



4.18.3 Flujo Básico de Eventos

- 1) El flujo comienza cuando el usuario accede al sub-menú “Reportes” del “Menú Reportes”.
- 2) El sistema responde con la opción “REPORTES”
- 3) El usuario selecciona el tipo y las fechas.
- 4) El usuario elige la opción “GENERAR”.
- 5) El sistema muestra el resultado en el área de gráfico.
- 6) El caso de uso finaliza.

4.18.4 Flujos Alternativos

Exportar

- 1) Si en el paso 5 el usuario elige la opción “EXPORTAR”, el sistema muestra el mapa en pantalla completa con la posibilidad de exportarlo a formato PDF.

1.1.1 Pre-Condiciones

Los tipos de Reportes deben estar previamente cargados.

1.1.2 Post-Condiciones

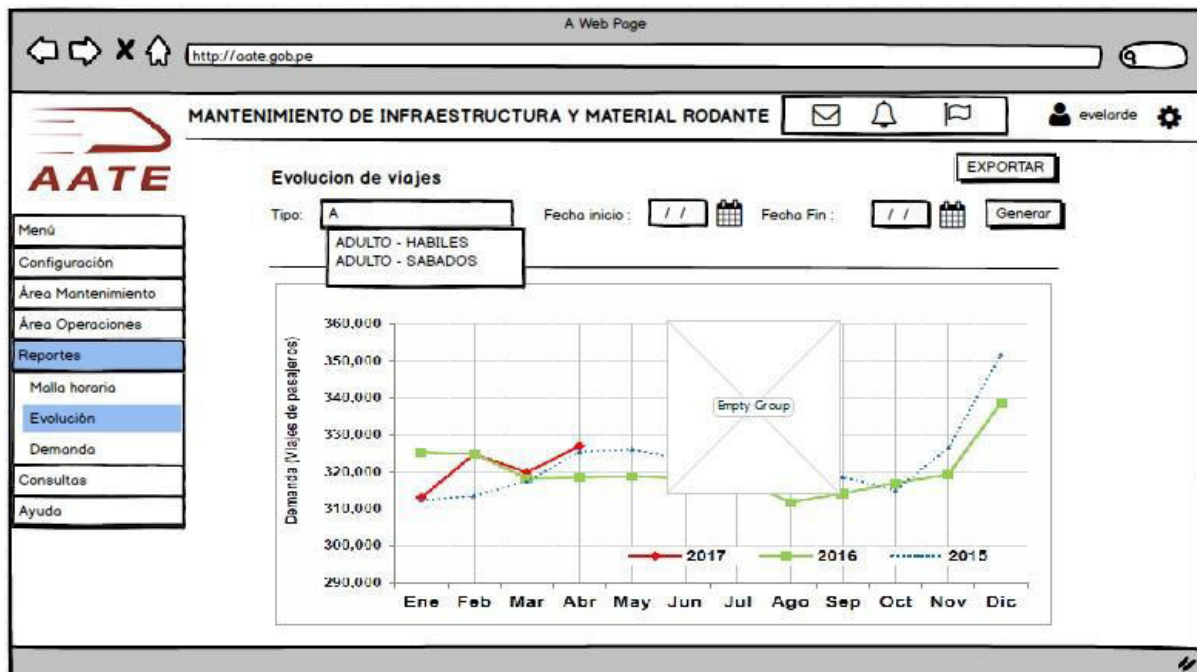
Los reportes son generados.

1.1.3 Puntos de Extensión

No aplica.

1.1.4 Prototipo Visual

Reportes.



1.1.5 Requerimientos Especiales

No aplica.

1.2 Caso de Uso de Sistema CUS019_Realizar_Consulta

1.2.1 Descripción Breve

Este caso de uso permite realizar las consultas de los datos

1.2.2 Diagrama de Caso de Uso de Sistema

El nombre del diagrama es "Diagrama de caso de uso del sistema para el seguimiento y mantenimiento de la infraestructura Ferroviaria y Material Rodante"



1.2.3 Flujo Básico

- 1) El flujo comienza cuando el usuario accede al sub-menú "Consultas" del menú "Consultas".
- 2) El sistema muestra la opción "CONSULTAS", mostrando una lista sensitiva de tipo, calendarios con fecha de inicio y fin. Una tabla vacía y dos opciones: "GENERAR" y "EXPORTAR"
- 3) El usuario selecciona el tipo y las fechas.
- 4) El usuario elige la opción "GENERAR".
- 5) El sistema muestra el resultado en la tabla.
- 6) El flujo finaliza.

1.2.4 Flujos Alternativos

Exportar

- 1) Si en el punto 5 se elige la opción “EXPORTAR”, el sistema renderiza un gráfico en pantalla completa con la posibilidad de exportarlo a formato Excel.
- 2) El CUS continua en el punto 6.

1.2.5 Pre-Condiciones

Los tipos de consultas deben estar previamente cargados.

1.2.6 Post-Condiciones

Los parámetros son actualizados.

No aplica.

1.2.7 Prototipo Visual

Consultas

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://aate.gob.pe>. The page title is "MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA Y MATERIAL RODANTE". The sidebar menu on the left includes: Menú, Configuración, Área Mantenimiento, Área Operaciones, Reportes, Consultas (highlighted), Historial, Recaudación (highlighted), Comparativo, and Ayuda. The main content area is titled "Recaudacion" and contains a search form with the following fields: "Busqueda por:" (with a dropdown menu showing "K" and "KILOMETROS"), "Ingrese rango de fechas" (with "Desde" and "Hasta" date pickers), and a "Generar" button. Below the search form is a table with the following data:

Año	2015	2016	2017
Ene	220141616627	220255.179423	225272.650800
Feb	204481.710550	212566.007153	204534.755810
Mar	225123.171916	221705.862847	228651.740562
Abr	213779.944769	219044.524572	208881.403497
May	220141616627	220255.179423	225272.650800
Jun	204481.710550	212566.007153	204534.755810

At the bottom right of the main content area, there is an "EXPORTAR" button.

Documento de Arquitectura

Elaborado por: Analista Programador

Versión 2.3
[Junio][2018]

Confidencial

1. INTRODUCCION

1.1. Propósito

El objetivo de este documento es definir la arquitectura del sistema y el entorno tecnológico que dará soporte a las especificaciones de los componentes de la aplicación.

1.2. Alcance

Este documento de arquitectura, detalla los módulos de configuración, mantenimiento y operaciones que tendrá el sistema, dentro de los módulos de configuración se consideran sub módulos: el de seguridad y maestras.

1.3. Definiciones, Acrónicos, y abreviaturas

Definiciones

Definiciones	Descripción
Arquitectura de software.	La arquitectura de software del proyecto, es la articulación de varios patrones a fin de lograr una estructura robusta y con bajo nivel de acoplamiento. Los programadores logran integrar código respaldados por una distribución de carpetas e instalación de librerías de forma transversal en el proyecto.
Calidad	La calidad del proyecto, se garantiza aplicando una serie de procedimientos y lineamientos, que son validados por un analista de calidad que mediante métricas logra probar las funcionalidades del sistema.
Despliegue	programa o rutina constituida por una serie de instrucciones que deben ser ejecutadas por un microprocesador dedicado a gráficos, las cuales definen una imagen de salida.

1.4. Referencias

- Anexo 02: LISTA DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE
- Anexo 03: DOCUMENTO DE ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO DEL SISTEMA
- Anexo 04: DOCUMENTO DE PROTOTIPOS DE INTERFACES DE USUARIO

2. REPRESENTACION DE LA ARQUITECTURA

Para el desarrollo de la arquitectura se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

Distribución: Este término hace referencia a la distribución de datos.

Autonomía: Refiere a la independencia de un componente de decidir cómo y cuándo compartir sus funcionalidades.

Integración: Conceptualizado como la comunicación o consulta de información a otras instituciones, refiriéndose a datos complementarios de un mismo proyecto

Los elementos que se han utilizado para la representación de la arquitectura son:

- Diagrama de Clases: Presentan las clases junto con sus atributos, operaciones, interfaces y relaciones.
- Diagrama de Casos de Uso: Muestran los escenarios de uso del sistema incluyendo los roles de los Usuarios.
- Diagrama de Componentes: Muestran la organización y dependencia entre componentes físicos.
- Diagrama de Colaboración: Muestran las interacciones organizadas alrededor de los roles identificados.
- Diagrama de Despliegue: Muestra la distribución y comunicación de los componentes.

3. METAS Y RESTRICCIONES ARQUITECTONICAS

El desarrollo de la aplicación está enfocado en cumplir características de usabilidad de software que permitan un fácil acceso y uso del sistema por parte de los usuarios.

Las principales metas a nivel de arquitectura son las siguientes:

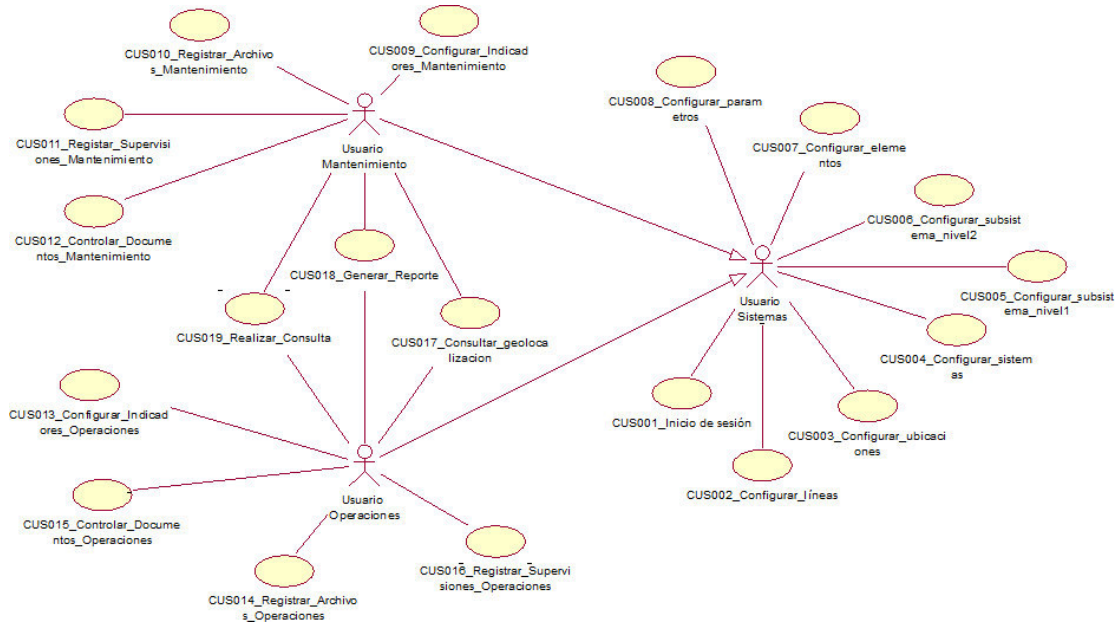
- **Performance**: El desempeño de la aplicación debe ser eficiente de tal manera que los usuarios observen los cambios realizados en un momento determinado dentro de los parámetros establecidos por los requerimientos no funcionales de rendimiento.
- **Usabilidad**: El diseño ha sido orientado por y para la comodidad del usuario, de manera que la interfaz es intuitiva y fácil de manejar.
- **Portabilidad**: La migración de la aplicación a diferentes ambientes depende únicamente de las configuraciones, el código fuente no sufre ningún tipo de alteración; el motor de datos podrá escalar a versiones superiores.

En la planificación de este proceso hemos encontrado las siguientes restricciones:

- **Restricciones de tecnología y uso de herramientas de desarrollo**: están predefinidos los instrumentos a utilizar, así como también la plataforma tecnológica sobre la que se va a desarrollar el sistema. La aplicación será implementada usando la plataforma .Net, es por ello que las herramientas utilizadas estarán determinadas por las funcionalidades ofrecidas por dicha plataforma.

4. VISTAS DEL DOCUMENTO

4.1. Vista de Caso de Uso de Sistema



4.19 Caso de Uso de Sistema CUS001_Inicio de sesión

Este caso de uso valida que los usuarios ingresen sus credenciales y les muestre su menú personalizado.

4.20 Caso de Uso de Sistema CUS002_Configurar_líneas

Este caso de uso permite consultar, agregar y eliminar las líneas ferroviarias.

4.21 Caso de Uso de Sistema CUS003_Configurar_ubicaciones

Este caso de uso permite consultar, agregar y eliminar las ubicaciones de las vías.

4.22 Caso de Uso de Sistema CUS004_Configurar_sistemas

Este caso de uso permite consultar, agregar y eliminar los sistemas de inventario.

4.23 Caso de Uso de Sistema CUS005_Configurar_subsistemas_nivel1

Este caso de uso permite consultar, agregar y eliminar los subsistemas.

4.24 Caso de Uso de Sistema CUS006_Configurar_subsistema_nivel2

Este caso de uso permite consultar, agregar y eliminar los subsistemas de segundo nivel.

4.25 Caso de Uso de Sistema CUS007_Configurar_elementos

Este caso de uso permite consultar, agregar y eliminar los elementos del inventario.

4.26 Caso de Uso de Sistema CUS008_Configurar_parametros

Este caso de uso permite consultar, agregar y eliminar los parámetros definidos.

- 4.27 Caso de Uso de Sistema CUS009_Configurar_Indicadores_Mantenimiento
Este caso de uso permite consultar los indicadores del Área de Mantenimiento.
- 4.28 Caso de Uso de Sistema CUS010_Registrar_Archivos_Mantenimiento
Este caso de uso permite cargar los datos de los archivos enviados por el concesionario.
- 4.29 Caso de Uso de Sistema CUS011_Registrar_Supervisiones_Mantenimiento
Este caso de uso permite registrar las observaciones de las supervisiones.
- 4.30 Caso de Uso de Sistema CUS012_Controlar_Documentos_Mantenimiento
Este caso de uso permite realizar el control documentario de las actas establecidas.
- 4.31 Caso de Uso de Sistema CUS013_Configurar_Indicadores_Operaciones
Este caso de uso permite consultar los indicadores del Área de Operaciones.
- 4.32 Caso de Uso de Sistema CUS014_Registrar_Archivos_Operaciones
Este caso de uso permite cargar los datos de los archivos enviados por el concesionario.
- 4.33 Caso de Uso de Sistema CUS015_Controlar_Documentos_Operaciones
Este caso de uso permite registrar las observaciones de las supervisiones.
- 4.34 Caso de Uso de Sistema CUS016_Registrar_Supervisiones_Operaciones
Este caso de uso permite realizar el control documentario de las actas establecidas.
- 4.35 Caso de Uso de Sistema CUS017_Consultar_geolocalizacion
Este caso de uso permite consultar la geolocalización de los trenes.
- 4.36 Caso de Uso de Sistema CUS018_Generar_Reporte
Este caso de uso permite generar reportes de Gestión.
- 4.37 Caso de Uso de Sistema CUS019_Realizar_Consulta
Este caso de uso permite realizar las consultas de los datos

Vista de Implementación

Para el desarrollo de la aplicación se definió una estructuración en capas para su implementación pues se logra independencia entre los distintos componentes.

Capa de Interfaz de Usuario

ctos / Servicios / Componentes	
Layout y Usabilidad	<ol style="list-style-type: none">1. El layout que se presentará para la aplicación presentará un estilo consistente y será amigable al usuario. El layout está basado en los lineamientos de diseño proporcionado por el área de informática de AATE.2. La aplicación se utilizará a través navegador Web, los navegadores compatibles con la aplicación son: Chrome, Opera y Firefox.
ientas de Construcción:	
jes	<ol style="list-style-type: none">1. C#.Net.
nte de Desarrollo Integrado	<ol style="list-style-type: none">1. Microsoft Visual Studio Enterprise 2017
gue de Información	<ol style="list-style-type: none">1. Hypertext Markup Language (HTML) se empleará para transmitir la información al usuario.
work	ASP.MVC
onentes:	
tación de errores a la interfaz del usuario	<ol style="list-style-type: none">1. Se mostrarán los errores en la página comunicándole al usuario la falla ocurrida de una manera entendible para que pueda ser comunicada fácilmente a un administrador.

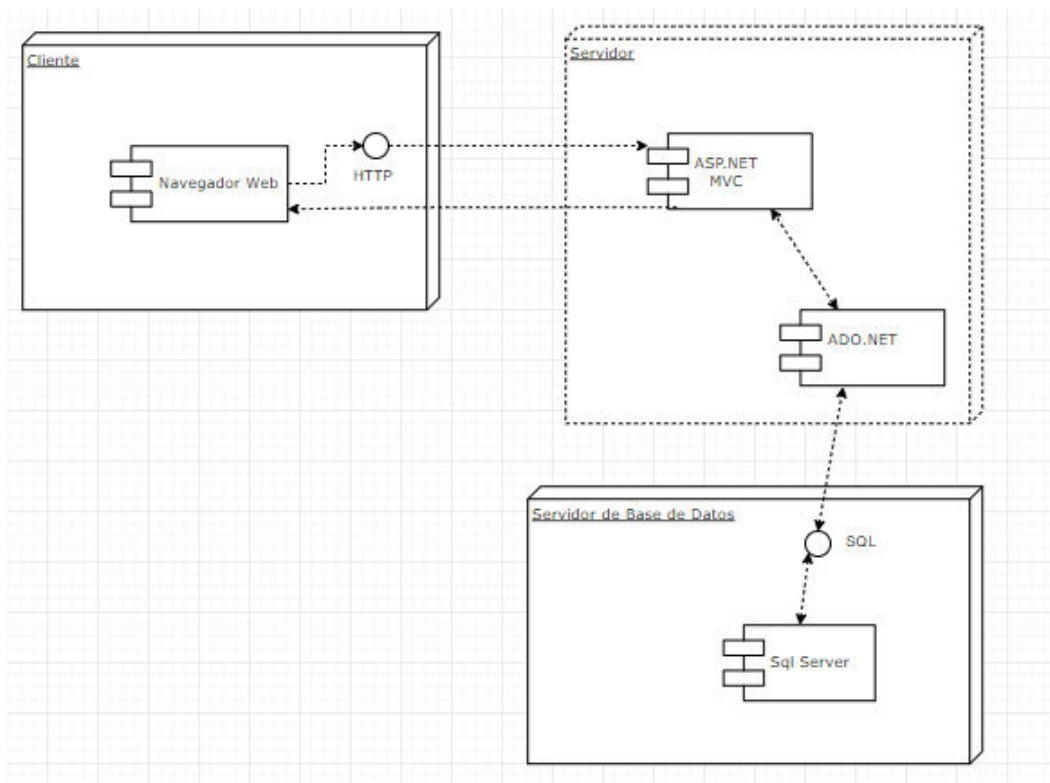
Capa de Negocios

ctos / Servicios / Componentes	
onentes:	
jes	1. C#.Net
nte de Desarrollo Integrado	1. Visual Studio Enterprise 2017
work	ASP.NET

Capa de Datos

ctos / Servicios / Componentes	
onentes:	
jes	C#.Net
ón	ADO.NET / Enterprise Library (Data Access Application Block)
nte de Desarrollo Integrado	1. Visual Studio Enterprise 2017
e datos	1. Microsoft SQL Server 2017 (RTM) - 14.0.1000.169 (X64) Aug 22 2017 17:04:49 Copyright (C) 2017 Microsoft Corporation Developer Edition (64-bit) on Windows Server 2016 Datacenter 10.0 <X64> (Build 14393:) (Hypervisor)

4.2. Vista de Despliegue



5. TAMAÑO Y DESEMPEÑO

La aplicación no demanda una gran cantidad de espacio (350 MB), sin embargo, el tamaño de la base de datos dependerá de la cantidad de archivos que se requieran cargar, se ha realizado un estimado con respecto a una carga de datos de los 4 últimos años, con un tamaño aproximado de 4 TB.

Se están utilizando procedimientos almacenados para la interacción de la aplicación con la base de datos, los cuales permiten que la ejecución de las consultas se dé con mayor velocidad, garantizando tiempos de respuestas adecuados.

Para probar el desempeño de la aplicación se ha ejecutado pruebas funcionales a la aplicación web; así mismo se han generado grandes volúmenes de carga para pruebas de rendimiento y stress que permiten analizar y medir el rendimiento de la aplicación.

6. CALIDAD

La arquitectura diseñada para el sistema permite que la aplicación sea desplegada en cualquier navegador.

La Arquitectura propuesta, al tener una capa de servicios, permite el consumo de información por cualquier aplicación externa (previos mecanismos de seguridad).

La arquitectura propone el uso de mecanismos de autenticación por token para garantizar niveles de seguridad.

Se ha ejecutado un Análisis estático de código integrado al IDE de desarrollo, el cual ha permitido reducir la deuda técnica del proyecto.

Fecha: 16/05/2018

Instrucciones de nomenclatura, Estilos de mayúsculas

Mayúsculas y minúsculas Pascal

La primera letra del identificador y la primera letra de las siguientes palabras concatenadas están en mayúsculas. El estilo de mayúsculas y minúsculas Pascal se puede utilizar en identificadores de tres o más caracteres. Por ejemplo:

BackColor

Mayúsculas y minúsculas Camel

La primera letra del identificador está en minúscula y la primera letra de las siguientes palabras concatenadas en mayúscula. Por ejemplo:

backColor

Mayúsculas

Todas las letras del identificador van en mayúsculas. Utilice esta convención sólo para identificadores que estén formados por dos o menos letras. Por ejemplo:

System.IO
System.Web.UI

Además, puede que sea necesario utilizar mayúsculas en los identificadores para mantener la compatibilidad con esquemas existentes de símbolos no administrados, donde los caracteres en mayúsculas se utilizan con frecuencia en valores de constantes y enumeraciones. En general, estos símbolos no deben ser visibles fuera del ensamblado en el que se utilizan. En la tabla siguiente se resumen las reglas de uso de mayúsculas y se proporcionan ejemplos de los diferentes tipos de identificadores.

Identificador	Uso de mayúsculas o minúsculas	Ejemplo
Class	Pascal	AppDomain
Tipo Enum	Pascal	ErrorLevel
Valores enum	Pascal	FatalError
Evento	Pascal	ValueChange
Clase de excepciones	Pascal	WebException Nota Termina siempre con el sufijo

		Exception.
Campo estático de sólo lectura	Pascal	RedValue
Interfaz	Pascal	IDisposable Nota Comienza siempre con el prefijo I.
Método	Pascal	ToString
Espacio de nombres	Pascal	System.Drawing
Parámetro	Camel	typeName
Propiedad	Pascal	BackColor
Campo de instancia protegido	Camel	redValue Nota Se utiliza en contadas ocasiones. Es preferible utilizar una propiedad, en vez de un campo de instancia protegido.
Campo de instancia público	Pascal	RedValue Nota Se utiliza en contadas ocasiones. Es preferible utilizar una propiedad, en vez de un campo de instancia público.

Anexo 5. Estándar Interfaz Gráfica de Usuario.

Estándar Interfaz Gráfica de Usuario (GUI)

ESTÁNDAR INTERFAZ GRAFICA DE USUARIO (GUI)

Objetivo

El objetivo del presente manual es el de establecer un conjunto de estándares para el diseño de la interfaz gráfica de usuario (GUI) producto del proceso de desarrollo de software que se lleva a cabo por parte de DELLASOFT para el TFU (sistema de información para la administración de Comerciantes).

Lineamientos Generales

La Interfaz Gráfica del Usuario (Graphical User Interface - GUI) es el medio por el cual el usuario interactúa con el sistema.

Características de una Adecuada Interfaz Gráfica de Usuario

- ✓ Permite presentar y manipular los objetos e información de la pantalla.
- ✓ Fácil de aprender y comprensible para el usuario (intuitivo).
- ✓ Rápido desempeño de las tareas del usuario.
- ✓ Ser estéticamente agradable.
- ✓ Tiene claridad visual, conceptual y lingüística.
- ✓ Consistente en apariencia, uso y operación.
- ✓ Controlable por el usuario:
 - ❖ Rápida ejecución de acciones.
 - ❖ Da posibilidad de anular o detener operaciones.
 - ❖ Sólo puede ser interrumpido por errores propios al ingresar información.
 - ❖ Evitar estados que limiten las acciones del usuario.
- ✓ Eficiente, fáciles de usar.
- ✓ Presenta mensajes apropiados para el usuario, en sus propios términos.
- ✓ Contempla errores posibles del usuario.

Características del Usuario / Tarea a Tomar en Cuenta en el Diseño

- ✓ Frecuencia, importancia y estructura de la tarea (predictibilidad).
- ✓ Conocimientos y experiencia del usuario: en computación, en su sistema, en uso de aplicaciones similares.
- ✓ Tipo de usuario: rol desempeñado.
- ✓ El estilo cognoscitivo del usuario determina la presentación de la información: cuadros, gráficos y similares.

Recomendaciones Generales para la Elaboración de GUI

- ✓ Los elementos de la interfaz deben estar agrupados de manera que guarden una relación entre ellos.
- ✓ Se debe mantener en lo posible una alineación de los elementos, tanto horizontal como vertical.
- ✓ Balance entre elementos de igual peso, no dejar espacios vacíos, pero sin sobrecargar.

- ✓ Las palabras en menús, botones y mensajes deben ser adecuadas.
- ✓ Estética.
- ✓ En caso de presentar colores, usar los necesarios.
- ✓ Toda la interfaz debe tener el mismo idioma según lo desee el usuario. Para nuestro caso será el idioma español.
- ✓ Los mensajes de error deben ser lo más específicos posibles pero a la vez concisos.
- ✓ Ofrecer opciones de deshacer.

Algunas Recomendaciones para Casos Particulares

Recomendaciones para Usar Menús

- ✓ Organizar el menú según la secuencia óptima de pasos para la ejecución.
- ✓ Minimizar el número de niveles.
- ✓ Usar agrupaciones por jerarquías lógicas, entendibles y excluyentes.
- ✓ Ordenar los elementos del menú de la manera más natural para el usuario, por secuencia de ocurrencia, frecuencia, importancia.
- ✓ Separar acciones destructivas (borrar).
- ✓ Elementos del menú deben ser de una palabra.
- ✓ Descripciones únicas dentro de un menú.

Recomendaciones para Usar Botones

- ✓ Usar botones para las acciones más frecuentes usadas.
- ✓ Mantener un estilo consistente: características de la etiqueta y dimensiones.

Recomendaciones al Usar Campos de Entrada de Datos

- ✓ Dos tipos: Línea Simple y Línea Múltiple (párrafo).
- ✓ Etiqueta: tomar en cuenta formato, alineación y espaciamiento.
- ✓ Campos de entrada: tomar en cuenta el tamaño, alineación y espaciamiento horizontal y vertical.

Recomendaciones para Usar Opciones

- ✓ Especificar claramente si la selección de las opciones será excluyente o no.
- ✓ Usarlas si hay espacio adecuado.
- ✓ No usarlas para comandos.

Anexo 6.Estándar transact-SQL.

**Estándares Transact-SQL
Buenas Prácticas de Programación**

1. Convenciones y Estándares de Nombres

Nota: Los términos “notación Pascal” y “notación de Camell” son usados a través de este documento.

Notación Pascal – El primer carácter de todas las palabras se escribe en Mayúsculas y los otros caracteres en minúsculas.

Ejemplo: ColorDeFondo

Notación de Camell – El primer carácter de todas las palabras, excepto de la primera palabra se escribe en Mayúsculas y los otros caracteres en minúsculas.

Ejemplo: colorDeFondo

1. Usa notación **Pascal** para el nombre de las Tablas

```
CREATE TABLE dbo.Employee
```

2. Usa notación **Pascal** para el nombre de los campos de tabla

```
CREATE TABLE dbo.Employee  
(  
    IdEmployee INT,  
    FirstName VARCHAR(20),  
    LastName VARCHAR(20)  
)
```

3. NO usar nunca “sp_”, La razón es que: SQL Server reconoce el prefijo “sp_” como “System Stored Procedure”, es decir, un procedimiento almacenado de Sistema y lo buscaría en la Base de Datos.

Usa la siguiente sintaxis para los nombres de los Stored procedures:

Usp_<Nombre Esquema>_<Nombre Tabla>_<Accion>

Ejemplo:

usp_GEN_Employee_Insert
usp_GEN_Employee_GetAll

4. Usa esquemas para agrupar los objetos como tablas, los nombres deben de ser Abreviados.

Incorrecto:

GEN_Employee

Correcto:

GEN.Employee

2. Consideraciones en el diseño de base de datos

1. El nombre de la base de datos debe de asemejarse al nombre de la aplicación, no deberá de contener el prefijo DB, ya que se estaría redundando indicando que es una base de datos.

Utilizar notación Pascal para el nombre.

Incorrecto:

DB_Ventas

Correcto:

Ventas

2. Eliminación de registro. Es recomendable, NO eliminar físicamente un registro de primeras. Pasarlo a un estado de “baja”.

3. Crear campos de auditoria que guardes los últimos valores ejecutadas por el usuario:

- FechaRegistro
- Responsable
- Maquina
- IP

4. Evite crear campos que acepten NULLs, solo aplíquelo para los campos que realmente lo requiera.

5. Implemente “SET NOCOUNT ON” en sus consultas.

Al ejecutar sentencias tipo **DML** en un procedimiento almacenado, el servidor SQL regresa un mensaje indicando el número de filas afectadas por el proceso. Aunque esta información puede ser útil para depurar el código, resulta obsoleta si no se está depurando. Al establecer el uso de **SET NOCOUNT ON**, se desactiva la función de retorno de esta información adicional. En procedimientos almacenados formados por varias instrucciones o declaraciones de sentencias **DML**, habilitar **SET NOCOUNT ON** puede ayudarnos a conseguir un aumento de rendimiento considerable, además, si tomamos en cuenta una base de datos que contenga decenas de Procedimientos Almacenados para uso en una aplicación orientada a múltiples clientes al mismo tiempo, un detalle tan sencillo como este puede aportar una diferencia notable. Se podría usar a modo de ejemplo el siguiente esqueleto:

```
CREATE PROC dbo.StoreProcedureExample
(
    @variable_1 INT,
    @variable_2 VARCHAR(10),
    @variable_n BIT
)
AS
BEGIN
    SET NOCOUNT ON;
    --INSTRUCCIÓN 1
    --INSTRUCCIÓN 2
    --INSTRUCCIÓN N
    SET NOCOUNT OFF;
END
```

6. Evite usar "SELECT *"

Aunque resulte fácil y cómodo usar el comodín (*) para traer todos los campos, este debe omitirse y en su lugar especificarse los campos que sean necesario traerse. El uso del comodín impide además un uso efectivo de forma eficiente de los índices. En caso de que sean todos como el uso del "*" establece, especifique cada uno de ellos, un simple ALT+F1 sobre el nombre de la tabla seleccionada traerá su estructura, por lo que copiar, pegar los campos y añadir una coma supone un esfuerzo mínimo.

Me he topado en varias ocasiones que al hacer un chequeo de existencia se recurre por lo regular a la siguiente sintaxis:

```
IF EXISTS (SELECT * FROM Tabla WHERE Campo =
Condicionante)
BEGIN
    --INSTRUCCIONES 1,2...N
END
```

Evítelo, no existe ningún motivo para cargar más trabajo a la base de datos trayendo todos los campos si lo único que se desea saber es si existe. Puede sustituirse sin ningún problema el * por " o 1 cumpliendo con su función de chequeo de existencia sin necesidad de traer datos:

```
IF EXISTS (SELECT " FROM Tabla WHERE Campo = Condicionante)
BEGIN
    --INSTRUCCIONES 1,2...N
END
```

O bien:

```
IF EXISTS (SELECT 1 FROM Tabla WHERE Campo =
Condicionante)
BEGIN
    --INSTRUCCIONES 1,2...N
END
```

Ambos le darán la misma funcionalidad sin necesidad de cargar de trabajo adicional e innecesario a la base de datos.

7. Use **NOLOCK**... sabiamente.

El uso de **NOLOCK** puede mejorar considerablemente la velocidad de algunas consultas. Al usar **NOLOCK** en las consultas se establece que la lectura no "atrapa" la tabla y esta puede ser leída al mismo tiempo por todos los usuarios. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que el conjunto de datos mostrados es considerado como una "lectura sucia". Esto significa que los datos mostrados podrían no ser del todo precisos, pudiendo estos encontrarse en medio de alguna transacción del tipo **DELETE**, **UPDATE** o **INSERT**. Aun así, para el caso de tablas estáticas como en algunos casos las dedicadas a catálogos fijos y para escenarios de reportes cuya información es más que nada histórica y que por lo tanto no se verá afectada en el momento, podría suponer una mejora aceptable sobre todo si son consultas frecuentes en un ambiente multiusuario.

No se puede usar **NOLOCK** de forma indiscriminada en todas los Procedimientos Almacenados, es más una cuestión de evaluación sobre escenarios particulares.

NOLOCK se usa al momento de efectuar una consulta y solo aplica a las

tablas. Su estructura seria la siguiente:

```
SET NOCOUNT ON
SELECT
    Campo1,
    Campo2,
    .
    .
    CampoN
FROM Tabla1 T1 (NOLOCK)
INNER JOIN Tabla2 T2 (NOLOCK) ON T2.CampoX=T1.CampoX
INNER JOIN Tabla3 T3 (NOLOCK) ON T3.CampoY=T2.CampoY
WHERE
    <Condicionantes>
SET NOCOUNT OFF
```

8. Utilize **SP_EXECUTESQL** en lugar **EXECUTE**.

Se recomienda el uso de **sp_executesql**, en lugar de la instrucción **EXECUTE** o **EXEC** al ejecutar código dinámico. Esto debido a que **sp_executesql** admite la sustitución de parámetros, es mucho más versátil que **EXECUTE** y además genera planes de ejecución; Lo que aumenta las probabilidades de que al volverlo a utilizar resulte más eficaz.

9. Evada el uso de **CURSORES**

Los cursores son una herramienta usada para acceder y modificar el resultado de una cláusula **SELECT** fila por fila. El problema con su uso es que consumen una enorme cantidad de recursos, especialmente de memoria. Siempre que sea posible, se debe omitir el uso de cursores o minimizar su implementación. Algunas alternativas y sustitutos al uso de cursores pueden ser:

- Usar ciclos **WHILE**.
- Uso de tablas derivadas.
- Uso de subqueries correlacionados.
- Uso de **CASE**.
- Uso de múltiples consultas.
- La combinación de todas las anteriores.

10. Utilice adecuadamente las variables **TIPO TABLA & TABLAS TEMPORALES**

¿Siempre es mejor usar variables tipo tabla en lugar de tablas temporales?, revisemos las características y diferencias entre una y otra.

Variables tipo tabla:

- Su uso en procedimientos almacenados provoca menos re compilaciones.
- Apuntan a estructuras de memoria por lo que producen menos consumo de recursos que las tablas temporales.
- Su contenido no siempre está en memoria. En caso de que se inserte una cantidad grande de registros esta se almacena en **TEMPDB**.

- El contenido de la variable no es afectado por el comando **ROLLBACK**.
- No se pueden generar al vuelo.
- No usan paralelismo (multiple threads) en su plan de ejecución. Su uso para tablas de concurrencia alta o con una gran cantidad de datos puede afectar su desempeño, siendo este menor en comparación con una tabla temporal.
- No se les puede agregar índices.
- No se les pueden modificar ni truncar una vez creadas.

Tablas temporales:

- Se almacenan automáticamente en la base de datos **TEMPDB**.
- Su creación puede ocasionar bloqueos en las tablas **sysobjects**, **sysindexes** y afectar a todo el servidor.
- Permite el uso de índices.
- Su uso en procedimientos almacenados puede provocar una recompilación continua.
- A grandes rasgos, pueden tratarse como una tabla normal.

En general, se puede sugerir el uso de variables tipo tabla siempre que sea posible en lugar de tablas temporales. Use estas últimas solo en caso de que se maneje una cantidad muy grande de información y siempre procurando crear su estructura previamente nunca creándolas "al vuelo".

11. Implementación de sql dinamico (o codigo rojo).

Aunque en general el uso de **SQL Dinámico** esta algo condenado debido a que una mala implementación puede resultar en un grieta de seguridad que de entrada a un severo caso de **SQL Injection**. La implementación que se sugiere esta encapsulada dentro de un procedimiento almacenado, no es del todo dinámica para la aplicación cliente, es decir, no le permite estructurar sentencias libres y está orientada más que nada a procedimientos almacenados cuya función principal es una consulta parametrizada con opciones variables. Usare la base de datos AdventureWorksDW2008R2 para ilustrar un ejemplo. Probaremos con el siguiente procedimiento almacenado:

```
CREATE PROCEDURE BeforeRedCodeSELECT
(
    @ProductKey INT=NULL,
    @SalesOrderLineNumber TINYINT=NULL,
    @OrderQuantity SMALLINT=NULL,
    @CurrencyKey INT=NULL
)
AS
BEGIN
    SET NOCOUNT ON

    SELECT
        FIS.ProductKey,
        FIS.OrderQuantity,
        FIS.UnitPrice,
        FIS.SalesOrderNumber,
        FIS.CurrencyKey,
        FIS.SalesOrderLineNumber
    FROM FactInternetSales FIS (NOLOCK)
```



```

WHERE FIS.ProductKey=ISNULL(@ProductKey, FIS.ProductKey)

AND FIS.SalesOrderLineNumber= ISNULL (@SalesOrderLineNumbe
r, FIS.SalesOrderLineNumber)
AND FIS.OrderQuantity= ISNULL (@OrderQuantity, FIS.OrderQu
antity)
AND FIS.CurrencyKey= ISNULL (@CurrencyKey, FIS.CurrencyKey
)

SET NOCOUNT OFF
END

```

En este caso la consulta acepta valores nulos y se usa **ISNULL** (se puede usar **COALESCE** en su lugar, pero para razones prácticas en el ejemplo no tiene mucho caso y **ISNULL** es un poco más rápido que **COALESCE**) para dar la flexibilidad al procedimiento almacenado y poder consultar ya sea usando uno, los cuatro o cualquier combinación de parámetros. Ahora, convirtiendo la consulta en **SQL Dinámico**, quedaría de la siguiente forma:

```

CREATE PROCEDURE AfterRedCodeSELECT
(
@ProductKey INT=NULL,
@SalesOrderLineNumber TINYINT=NULL,
@OrderQuantity SMALLINT=NULL,
@CurrencyKey INT=NULL
)
AS
BEGIN
SET NOCOUNT ON

DECLARE @Query AS NVARCHAR(MAX)

SET @Query=N'
SELECT
FIS.ProductKey,
FIS.OrderQuantity,
FIS.UnitPrice,
FIS.SalesOrderNumber,
FIS.CurrencyKey,
FIS.SalesOrderLineNumber
FROM FactInternetSales FIS(NOLOCK)
WHERE 1=1 '

IF @ProductKey IS NOT NULL
BEGIN
SET @Query = @Query + ' AND FIS.ProductKey = @ProductKey '
END

IF @SalesOrderLineNumber IS NOT NULL
BEGIN
SET @Query = @Query + ' AND FIS.SalesOrderNumber =
@SalesOrderLineNumber '
END

IF @OrderQuantity IS NOT NULL
BEGIN
SET @Query = @Query + ' AND FIS.OrderQuantity = @OrderQuantity
'
END

IF @CurrencyKey IS NOT NULL
BEGIN
SET @Query = @Query + ' AND FIS.CurrencyKey =@CurrencyKey '
END

--PRINT @Query

```

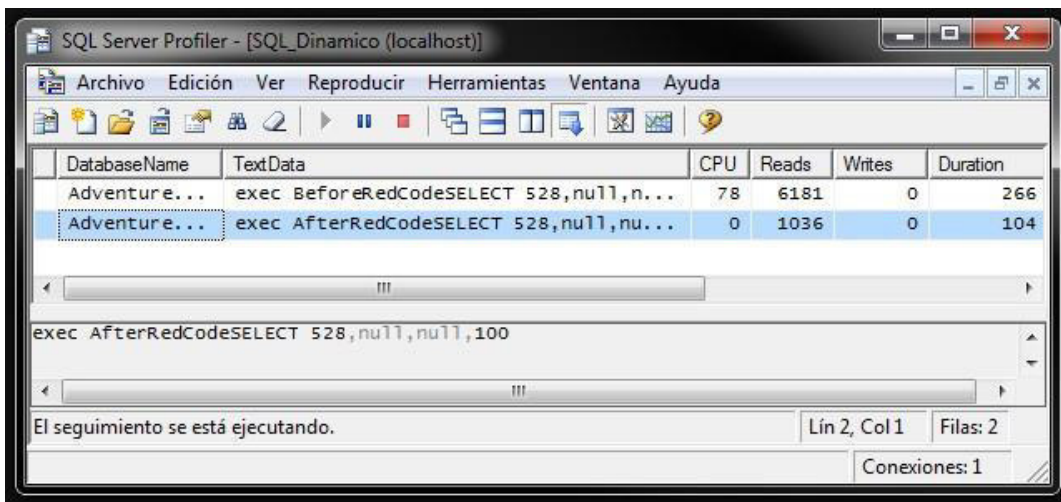
```

EXECUTE sp_executesql @Query
, N'@ProductKey INT, @SalesOrderLineNumber TINYINT,
@OrderQuantity SMALLINT, @CurrencyKey INT '
, @ProductKey = @ProductKey
, @SalesOrderLineNumber = @SalesOrderLineNumber
, @OrderQuantity = @OrderQuantity
, @CurrencyKey = @CurrencyKey

SET NOCOUNT OFF
END

```

Aquí el procedimiento almacenado solo incluirá las condiciones que sean necesarias y que no tengan un valor nulo. Ambos procedimientos devuelven los mismos resultados y son equivalentes el uno al otro. Usando **SQL Profiler**, podemos apreciar la diferencia en la optimización de recursos:



DatabaseName	TextData	CPU	Reads	Writes	Duration
Adventure...	exec BeforeRedCodeSELECT 528,null,n...	78	6181	0	266
Adventure...	exec AfterRedCodeSELECT 528,null,nu...	0	1036	0	104

exec AfterRedCodeSELECT 528,null,null,100

El seguimiento se está ejecutando. Lin 2, Col 1 Filas: 2 Conexiones: 1

Las lecturas se reducen para este escenario particular, en poco más de un 80%, la duración en un 60% y en el uso del CPU, un cambio total.

Por lo que se aprecia el **SQL Dinámico** podría no será tan malo como parece y puede ofrecernos alternativas creativas para optimizar nuestras consultas. Evalué sus consultas complejas y pesadas para sopesar si una refactorización usando SQL Dinámico puede ayudarle, cuidando siempre que esta no se preste para casos de **SQL Injection**.

12. Aplicar **ÍNDICES** de forma optimizada.

Es ya bien conocido el uso de índices para acelerar consultas en **SQL Server** y otros motores de bases de datos. Estos le indican al motor de la base de datos en turno, que esa columna o conjunto de columnas se van a usar con mayor frecuencia, lo cual hace que los datos se almacenen en memoria para contar con un acceso más eficiente a los datos.

Es aconsejable que los **índices** se formen sobre los **campos** que encuentren **frecuentemente** en alguno de los **siguientes escenarios**:

- Son **PRIMARY KEY** o **FOREIGN KEY**.
- Se usan frecuentemente para enlazar tablas con **JOIN**.
- Se usan de forma habitual dentro de los procedimientos almacenados o en consultas emparejados con alguno de los siguientes comandos: **BETWEEN**, **ORDER BY**, **GROUP BY**, **TOP**,

DISTINCT (Aunque ya mencionamos que estos deben de evitarse en lo posible, si no hay otra alternativa, hay que considerar sus campos para la aplicación de índices).

- Son de uso corriente para filtrados en la clausura **WHERE**.

Pese a que los índices generen una mejora en tiempos de respuesta, tampoco se puede abusar indiscriminadamente de ellos. En contraposición a su mejora de tiempo de respuesta cada índice ocupa un espacio equivalente al número de registros en la tabla, penalizando el rendimiento en la base de datos al ejecutar **INSERT**, **UPDATES** y **DELETE**.

Omita crear índices con campos que contienen pocos valores, como aquellos que son de tipo **BIT** o **CHAR** (de uno a cuatro) y asegúrese de no agregar el mismo índice con distintos nombres.

El estudio profundo de la creación, diseño y mantenimiento de índices escapa del alcance de este artículo (espero escribir algo más elaborado sobre el tema de índices en un futuro), sin embargo, es importante que se tome el tiempo para comprenderlos. Su correcta aplicación puede favorecer por mucho el tiempo de respuesta de sus consultas.

13. Recomendaciones adicionales:

- Si el procedimiento almacenado contiene demasiadas sentencias **IF- ELSE** para ejecutar distintos procesos acorde a ciertos parámetros, resulta más eficiente separar cada bloque y encapsularlos en procedimientos almacenados diferentes; Esto para evitar que el plan de ejecución cambie acorde al valor del resultado de la expresión **IF**, desperdiciando con esto la ventaja de el plan de ejecución en memoria y la pre compilación.
- Evite el uso de la instrucción **SELECT-INTO**. Al ejecutarse se bloquean las tablas involucradas. Aplique en su lugar la sentencia **INSERT INTO-SELECT**.
- Trate de usar siempre la instrucción **JOIN** antes que cualquier sub consulta.
- Use la instrucción **BETWEEN** en lugar de **IN** siempre que sea posible.
- En el caso de que se use la instrucción **LIKE**, evite el uso del comodín “%” al inicio de la cadena a buscar. Esto debido a que si se aplica, la búsqueda tendría que leer todos los datos de la tabla o tablas involucradas para responder a la consulta. Se recomienda que existan al menos tres caracteres antes del comodín.
- Evite en la medida de lo posible el uso de **DISTINCT**
- En caso de usar la instrucción **UNION** y existiera la seguridad de que en los **SELECT** involucrados no se obtendrán registros duplicados, entonces lo recomendable en este escenario es sustituir **UNION** por **UNION ALL** para evitar que se haga uso implícito de la instrucción **DISTINCT**, ya que esta aumenta el consumo de recursos.
- Evada siempre que sea posible el uso de **ORDER BY**. Al igual que **DISTINCT** consume una elevada cantidad de recursos. Considere si es realmente necesario usarlo o, si por otro lado se puede dejar el ordenamiento de los resultados a la aplicación que recibirá los datos.
- Use **SQL Profiler** y levante una traza para estudiar el rendimiento de los procedimientos almacenados de mayor concurrencia y vea opciones para refactorizar el proceso. Otorgue especial atención a las columnas **CPU**, **Duraction**, **reads** y **writes** para optimizar el uso de memoria y el I/O generado.

- Mantenga las transacciones lo más cortas posibles dentro de un procedimiento almacenado. Esto favorece a la reducción del número de bloqueos, promoviendo a acelerar el rendimiento general de la base de datos.
- Utilice el **Plan de Ejecución** para revisar sus consultas, entienda como **SQL Server** está ejecutando sus consultas y evalúe sus sugerencias.
- Si requiere almacenar volúmenes de texto muy grandes, pero son menores a 8000 caracteres, use el tipo de dato **VARCHAR** en lugar de **TEXT**.
- Evalúe cuidadosamente el uso de **CHAR** y **VARCHAR** dependiendo si el campo en el que se va a usar varía mucho o no de tamaño. Esto para sopesar rendimiento de velocidad sobre rendimiento de almacenamiento. SQL Server procesa más rápido las columnas de longitud fija. Use **CHAR** para columnas de poca variación en longitud y **VARCHAR** para aquellas que no tienen una longitud estable o promedio.
- No use columnas con tipos de datos **FLOAT**, **REAL** o **DATETIME** como **FOREIGN KEY**.

Anexo 7. Resolución para la convocatoria de proveedores de Software



Resolución Directoral

N° 159 -2017-MTC/33.1

Lima, 22 SET. 2017

VISTOS:

El Memorándum N° 525-2017-MTC/33.6.4 de fecha 6 de setiembre de 2017 emitido por el Órgano Encargado de las Contrataciones de la Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao – AATE, el Memorándum N° 797-2017-MTC/33.6 del 6 de setiembre de 2017 emitido por la Jefatura de la Oficina de Administración de la AATE y el Informe N° 519-2017-MTC/33.3 de fecha 19 de setiembre de 2017 de la Oficina de Asesoría Jurídica; y,

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución Directoral N° 132-2017-MTC/33.1 de fecha 1 de setiembre de 2017, la Dirección Ejecutiva de la AATE aprobó el expediente de contratación del procedimiento de selección Adjudicación Simplificada N° 014-2017-AATE para la Consultoría para el Desarrollo e Implementación de un Software para el Seguimiento del Mantenimiento de la Infraestructura Ferroviaria y Material Rodante, por un valor referencial de S/. 282 220,00 (Dochientos Ochenta y Dos Mil Doscientos Veinte con 00/100 Soles), incluido los impuestos de ley;

Que, mediante Memorándum N° 525-2017-MTC/33.6.4 de fecha 6 de setiembre de 2017, el Órgano Encargado de las Contrataciones de la AATE remitió a la Jefatura de Administración de la AATE el proyecto de las bases del procedimiento de selección Adjudicación Simplificada N° 014-2017-AATE para la "Consultoría para el Desarrollo e Implementación de un Software para el Seguimiento del Mantenimiento de la Infraestructura Ferroviaria y Material Rodante", para que sea elevado a la Oficina de Asesoría Legal de la AATE para su posterior aprobación ante la Dirección Ejecutiva de la AATE;

Que, mediante Memorándum N° 797-2017-MTC/33.6 del 6 de setiembre de 2017, la Jefatura de la Oficina de Administración de la AATE remitió a este despacho el proyecto de bases, para la emisión del informe legal y el proyecto de resolución directoral correspondiente;

Que, mediante Informe N° 519-2017-MTC/33.3 de fecha 19 de setiembre de 2017, la Oficina de Asesoría Legal opina que resulta legalmente viable aprobar las bases del procedimiento de selección Adjudicación Simplificada N° 014-2017-AATE para la "Consultoría para el Desarrollo e Implementación de un Software para el Seguimiento del Mantenimiento de la Infraestructura Ferroviaria y Material Rodante";

Que, el primer párrafo del artículo 22 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, establece que el órgano a cargo de los procedimientos de selección se encarga de la preparación, conducción y realización del procedimiento de selección hasta su culminación, pudiendo estar a cargo del Órgano Encargado de las Contrataciones;

Que, el segundo párrafo del artículo en mención, precisa que el Órgano Encargado de las Contrataciones tiene a su cargo el procedimiento de selección de Contratación Directa, entre otros;

Que, el segundo párrafo del artículo 26 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, establece que el Órgano Encargado de las Contrataciones elabora los documentos del procedimiento de selección a su cargo, utilizando obligatoriamente los documentos estándar que aprueba el Organismo Supervisor de las Contrataciones con el Estado – OSCE y la información técnica y económica contenida en el expediente de contratación aprobado;

Que, el tercer párrafo del artículo antes citado, señala que los documentos del procedimiento de selección deben estar visados en todas sus páginas por el Órgano Encargado de las Contrataciones y ser aprobados por el funcionario competente de acuerdo a las normas de organización interna;

Que, teniendo en cuenta lo expuesto y de la revisión del proyecto de bases, elaborado por el Órgano Encargado de las Contrataciones de la AATE, se observa que se cumple con lo dispuesto en la normativa de contrataciones del Estado, así como en las directivas del OSCE, por lo cual, resulta viable proceder con su aprobación;

De conformidad con lo dispuesto en la Ley N° 30225 - Ley de Contrataciones del Estado y su modificatoria Decreto Legislativo N° 1341 y su Reglamento, aprobado por el Decreto Supremo N° 350-2015-EF modificado por Decreto Supremo N° 058-2017-EF y en uso de las atribuciones conferidas mediante la Resolución Ministerial N° 484-2017- MTC/01 de fecha 13 de junio de 2017 y con las visaciones de la Jefa (e) de Logística, Jefe de la Oficina de Administración y del Jefe (e) de la Oficina de Asesoría Legal.

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Aprobar las bases del procedimiento de selección Adjudicación Simplificada N° 014-2017-AATE para la Consultoría para el Desarrollo e Implementación de un Software para el Seguimiento del Mantenimiento de la Infraestructura Ferroviaria y Material Rodante, por las razones expuestas en la parte considerativa de la presente resolución.



Resolución Directoral

N° 159-2017-MTC/33.1

Artículo 2.- Disponer que el original de los documentos que sustentan la aprobación de las bases permanezcan en custodia del Órgano Encargado de las Contrataciones de la Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao.

Artículo 3.- El Órgano Encargado de las Contrataciones de la Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao es responsable que las bases aprobadas en el artículo 1 de la presente resolución se ajusten a lo dispuesto en la Ley N° 30225 - Ley de Contrataciones del Estado y su modificatoria aprobada mediante Decreto Legislativo N° 1341, a su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 350-2015-EF modificado por Decreto Supremo N° 056-2017-EF, así como en las directivas del Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado - OSCE.

Regístrese y Comuníquese

CARLOS UGAS-MONTERO
Director Ejecutivo
AATE